

Characteristics and Prospecting Potential of Tungsten-Tin Polymetallic Exploration Anomalies in Jinpingshan, Lianzhou, Guangdong Province

Wenbin Zhu

The Geological Survey Institute of Guangdong Province, Guangzhou Guangdong
Email: 278921717@qq.com

Received: Jun. 7th, 2018; accepted: Jun. 20th, 2018; published: Jun. 27th, 2018

Abstract

Jinping mountain, Lianzhou city, Guangdong province is located at the junction of the northern edge of Dongshan rock mass and strata. The 1:50,000 roadside stream sediment survey shows that Sn, Bi, W, As, Sb, Pb, Ag, F and other anomalies are relatively good and the metallogenic conditions are favorable. The anomaly area was checked and the comprehensive anomaly of Jinping Mountain, mainly Sn, Bi and W, was delineated. This paper focuses on the analysis of the abnormal characteristics of the study area, so as to delineate the prospecting area.

Keywords

River Sediment Survey, Abnormal Features, Prospecting Potential

广东连州金坪山钨锡多金属化探异常特征及找矿潜力

朱文斌

广东省地质调查院, 广东 广州
Email: 278921717@qq.com

收稿日期: 2018年6月7日; 录用日期: 2018年6月20日; 发布日期: 2018年6月27日

摘要

广东连州金坪山处于大东山岩体北缘与地层交界处, 1:5万大路边水系沉积物测量显示了Sn、Bi、W、As、Sb、Pb、Ag、F等元素综合异常套合较好, 成矿条件有利。对异常区进行异常查证, 圈定了以Sn、Bi、W为主的金坪山综合异常。本文重点分析了研究区异常特征, 以此圈定出找矿远景区。

关键词

水系沉积物测量, 异常特征, 找矿潜力

Copyright © 2018 by author 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

钨锡矿是中国的优势矿种之一, 已探明储量和保有储量以及产量均居世界首位。中国拥有一批世界级的大型、超大型钨锡矿床, 但是目前钨锡矿找矿工作却遇到了前所未有的瓶颈, 开采中的钨锡矿床资源储量日益枯竭, 新增的钨锡矿资源储量却未取得突破性进展[1]。本文通过对金坪山水系沉积物地球化学分析结果进行综合分析, 结合研究区土壤剖面测量及地质填图工作发现金坪山钨锡多金属化探异常区显示出了良好的找矿潜力, 有进行进一步工作的必要。

2. 地质矿产特征

异常区位于大东山岩体北缘, 区内出露有泥盆系、二叠系及三叠系地层, 从老到新为: 泥盆系巴漆组(D₂₋₃b)、二叠系童子岩(P₂t)、三叠系大冶组(T₁d)。南西到北东地层由老变新。地层呈半环状包围岩体, 受岩浆岩蚀变改造明显, 具矽卡岩化、大理岩化、角岩化、硅化特征。

岩浆岩以晚侏罗世二长花岗岩为主, 内部存在中侏罗世花岗岩残留。基于区域上的燕山期花岗岩成矿规律[2] [3] [4] [5] [6], 可知该区为非常有利的钨锡铋成矿区。

异常内硅灰石资源丰富, 已知坑口冲硅灰石矿山露天加平窿开采, 规模最大, 另有石旗塘硅灰石场、坑口冲大理石场、文珍洞硅灰石场。

3. 地球化学特征

该区异常以 Sn、Bi、W、As、Sb、Pb、Ag、F 单元素异常范围圈定, 其中异常最强的为 Sn、Bi、W 元素组, 属中高温成矿元素为主的综合异常, 为面状, 南部未封闭, 东西宽 8 km。Sn、Bi、W、Sb、Ag、F 等元素具有明显的三级浓度分带, 且套合较好, 内、中带具环状特征。表 1 为各元素异常地球化学参数统计情况。

其中, Sn 多处异常浓集中心, 具有三级浓度分带, 内带异常面积大, 主要分布于岩体接触蚀变带区域(图 1), 呈半环状; Bi、W、Pb 亦有相似形态。

异常区内 Sn、Bi、W、Sb、Ag、F 变异系数较大(大于 1.2), 表明该区元素含量差异大, 易形成钨锡等元素富集体进而成矿。

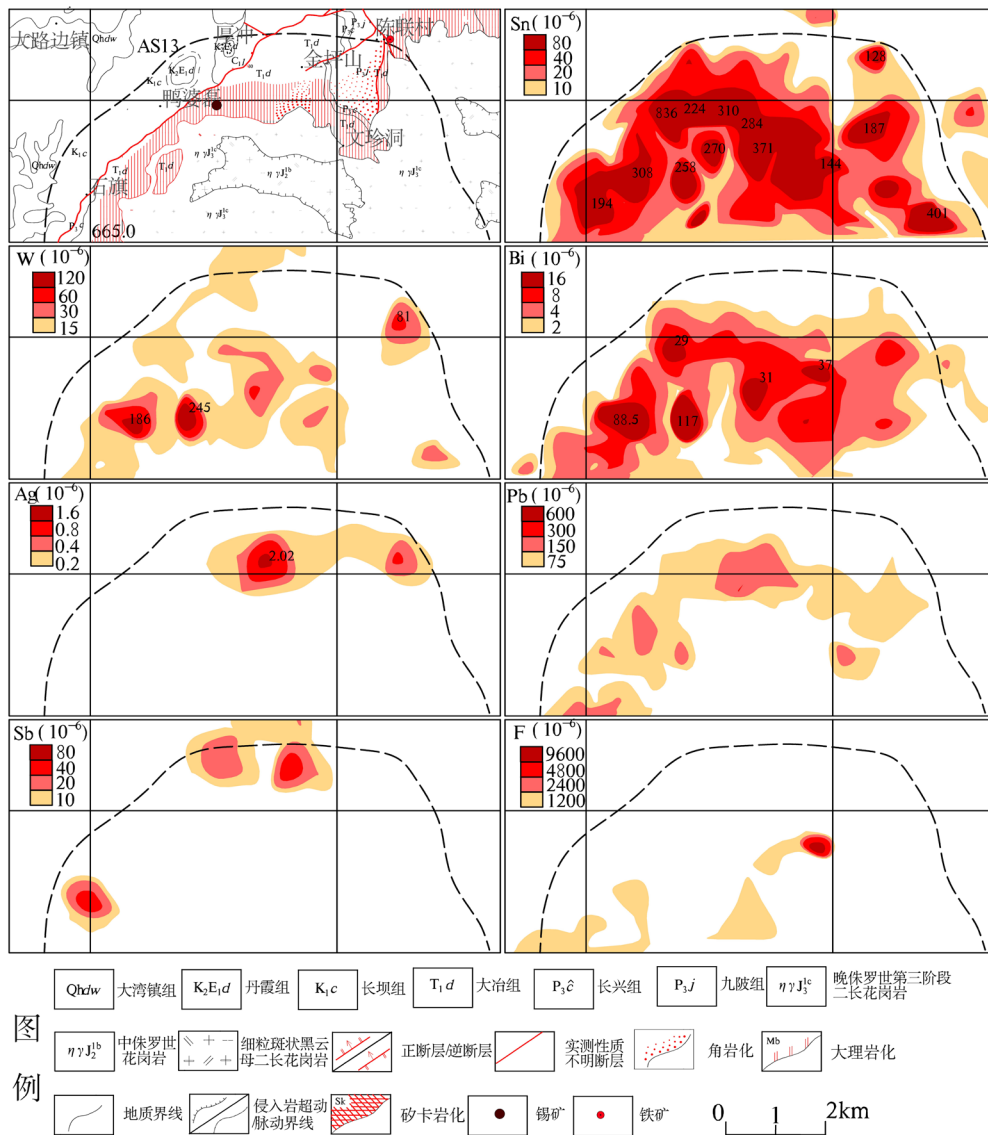


Figure 1. Analysis diagram of Jinping Mountain Sn-W polymetallic anomaly (AS13)

图 1. 金坪山锡钨多金属异常(AS13)剖析图

异常内数据 R 型聚类分析(图 2), 大致有两组关系最密切的元素组, 第一组为 W、Bi、Mo、Sn、Pb; 第二组为 Cu、Co、Ni、Cr、Zn、Au、Hg、As。推断该区存在高温热液成矿过程[7]。

4. 异常检查

在锡元素浓集区, 存在大量硅灰石矿山, 开采出的矿石可见富锡、钨矿石, 且山顶有民采砂锡历史, 开采历史悠久。此次在异常区开展 1:1 万土壤剖面测量及地质填图工作, 重点区域为坑口冲至石旗垅一带。

土壤测量结果(表 2)表明: 土壤中 Sn 含量高, 均值达 80.55×10^{-6} , 最大值达 1452×10^{-6} , 变异系数为 2.18, 数据差异较大, 易于成矿; W、Bi、Pb、Zn 元素含量均较高, 且变异系数大。

土壤样品 R 型聚类分析(图 3)表明: 该区大致有三组关系密切的元素组, 第一组为 Cu、Zn、Pb、As、

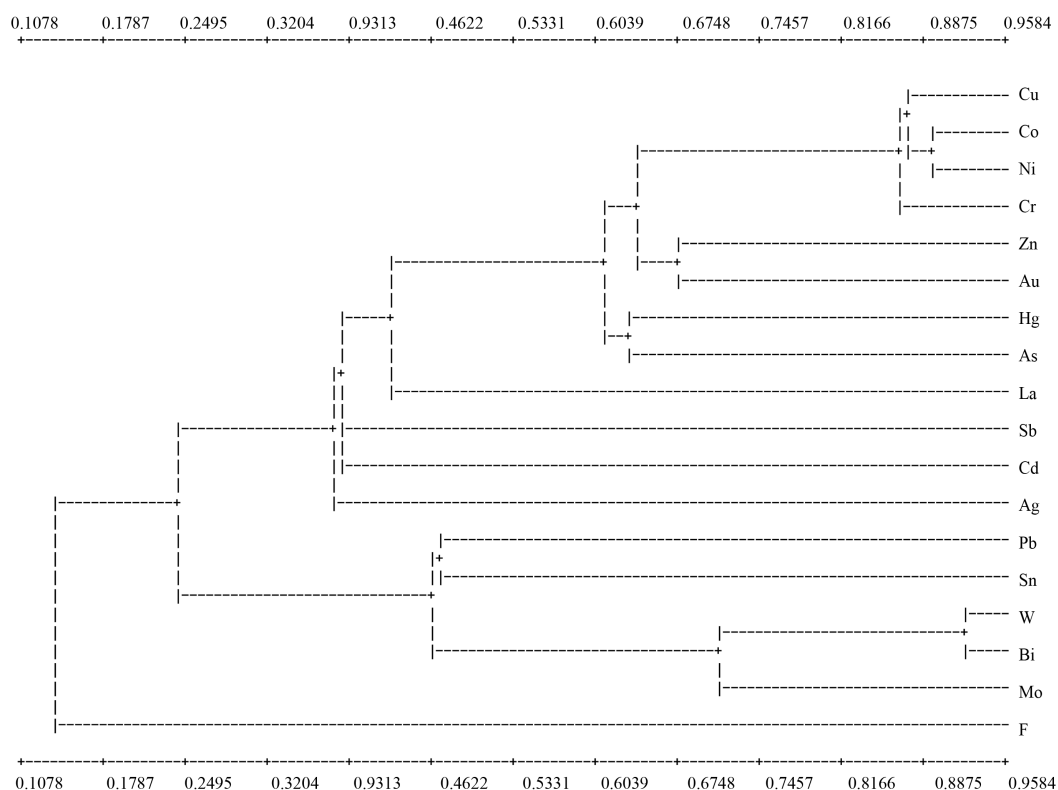


Figure 2. R-cluster pedigree diagram of AS13 metallogenic elements

图 2. AS13 成矿元素 R 型聚类谱系图

Table 1. Geochemical parameter table of tungsten tin polymetallic anomaly (AS13) in the Jinping Mountain

表 1. 金坪山钨锡多金属异常(AS13)地球化学参数表

元素	异常面积(km ²)	平均值	最高值	异常下限	衬度(CD)	规模值(NAP)
Sn	25.7	78.15	836	10	7.8	200.7
Bi	20.4	9.14	117	2	4.6	93.4
W	11.5	36.93	245	15	2.5	28.3
Pb	9.9	131.05	306	75	1.7	17.2
As	7.6	106	187	60	1.8	13.5
Ag	4.2	0.42	2.02	0.2	2.1	8.8
Sb	2.9	29.69	70	10	3.0	8.7
F	2.7	2502.07	16,267	1200	2.1	5.7

含量单位: Au $\times 10^{-9}$, 其它 $\times 10^{-6}$ 。

Ag; 第二组为 W、Mo; 第三组为 Bi、Au、Sn。体现了异常区存在中低温-高温元素组合, 即可能存在多种独立矿床。

土壤元素异常剖析图(图 4)表明: 1:1 万土壤异常浓集中心较明显, 大多浓集中心集中在东部的坑口冲, 山顶处 W、Sn、Bi 高值点套合好, 且 Sn 含量高, 为成矿元素最集中区域。可在浓集中心及南东部开展工作。

本次在坑口冲硅灰石民窿中发现铅锌矿体与锡多金属矿体, 捡块样 Sn 含量达 1.25%、Cu 达 0.59%、

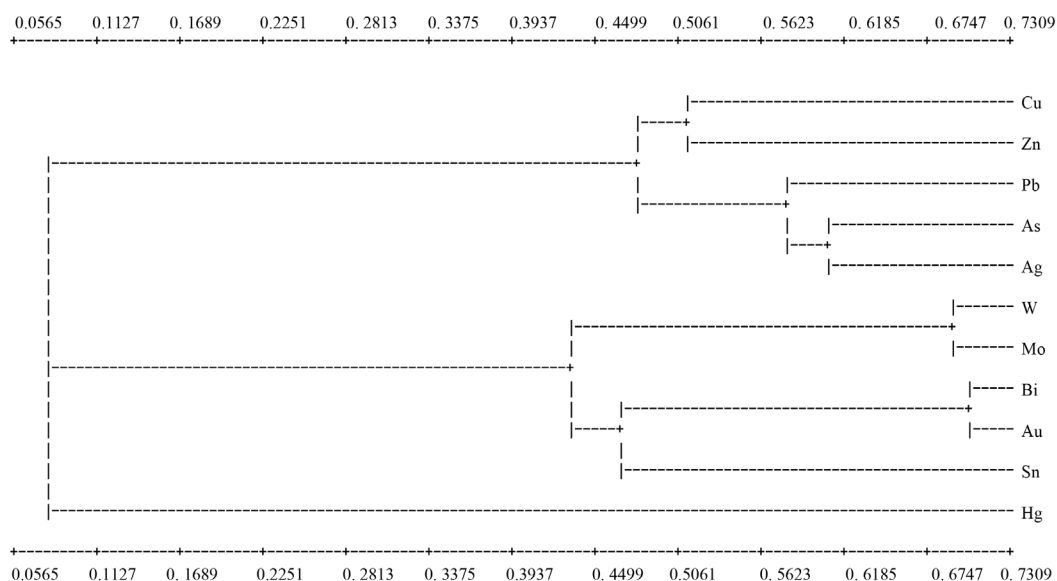


Figure 3. R-cluster pedigree chart of 1:10,000 soil metallogenic elements in Jinping Mountain
图 3. 金坪山 1:1 万土壤成矿元素 R 型聚类谱系图

Table 2. 1:10 thousand soil metallogenic element parameter table of Jinping Mountain ($\text{Au} \times 10^{-9}$, Others $\times 10^{-6}$)
表 2. 金坪山 1:1 万土壤成矿元素参数表($\text{Au} \times 10^{-9}$, 其它 $\times 10^{-6}$)

元素	观测数	最大值	最小值	平均	标准差	变异系数
Sn	173	1452	1.82	80.55	175.53	2.18
W	173	161	1.78	27.32	25.5	0.93
Mo	173	30.9	0.31	3.8	4.22	1.11
Bi	173	152	0.26	12.41	19.75	1.59
Pb	173	1012	17.5	119.32	117.3	0.98
Zn	173	3203	43.8	194.71	259.3	1.33
Ag	173	1.09	0.02	0.11	0.12	1.02
Au	173	21.4	0.37	2.9	2.84	0.98
Cu	173	113	6.17	41.38	22.56	0.55
As	173	987	6.09	67.07	101.01	1.51
Hg	173	3.43	0.04	0.17	0.26	1.58

含量单位: $\text{Au} \times 10^{-9}$, 其它 $\times 10^{-6}$ 。

Zn 达 12.52%、Pb 达 1.75%；在石旗榜大冶组中发现钨矿体，氧化钨 0.35%，达工业品位，同时硅灰石中 Sn、Zn、Bi、W 含量均较高。

采集到锡石-闪锌矿矿石(图 5)，光片鉴定结果为：矿石中主要金属矿物为闪锌矿和锡石，其次为磁黄铁矿。矿物呈粒状结构，浸染状、团块状构造。闪锌矿(Sp)含量 60%，灰色，中硬度，均质性，与方铅矿共生；锡石(Cst)含量 25%，灰微褐色，高硬度，难磨光，非均质性，偶见自形晶；磁黄铁矿(Po)含量 10%，乳黄微玫瑰棕色，强非均质性，强磁性。高温热液阶段生成的锡石，被磁黄铁矿交代，呈交生结构，局部氧化后出现“鸟眼”构造。闪锌矿形成较晚，填隙于锡石空隙，局部可见磁黄铁矿乳滴状分

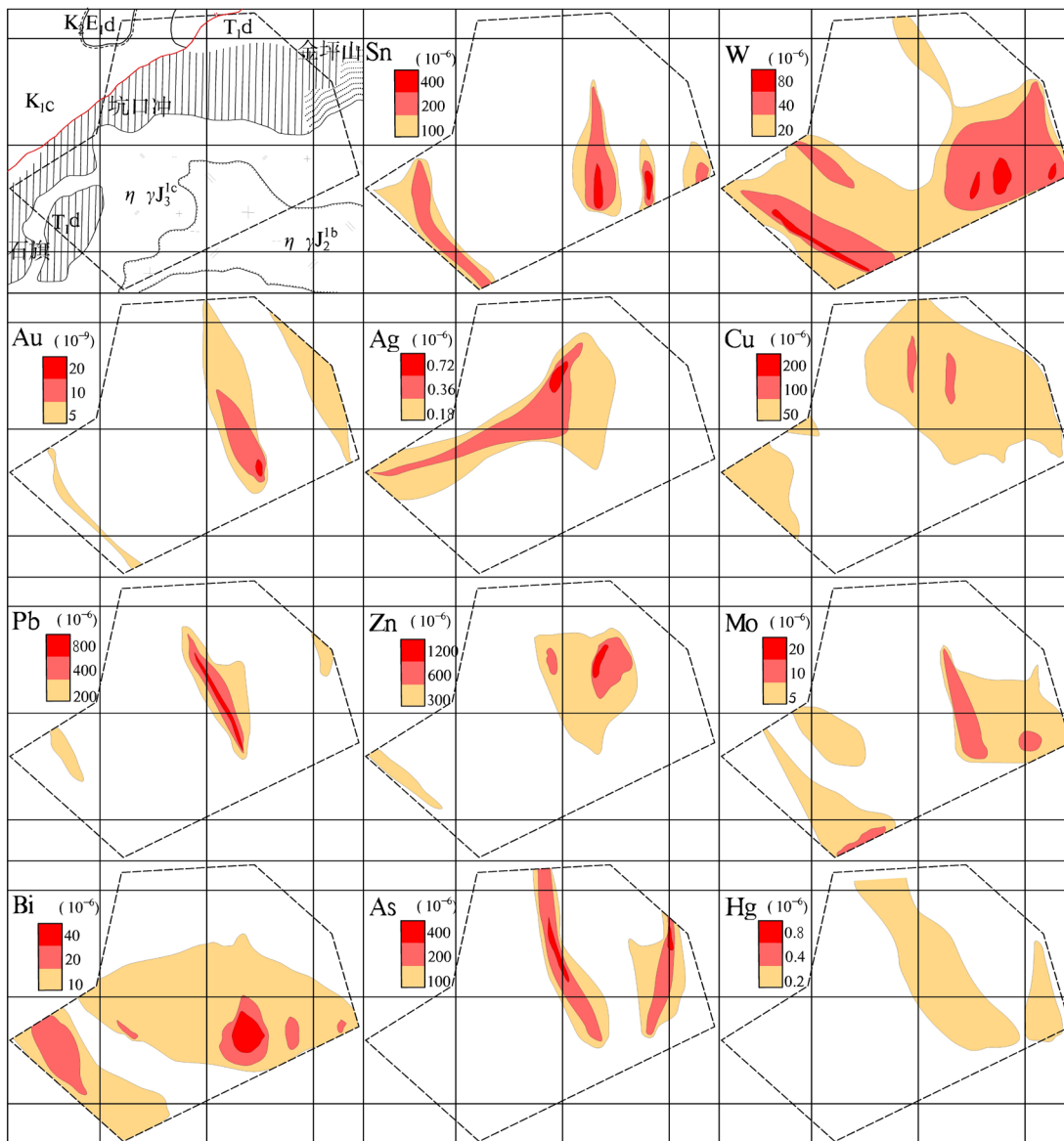


Figure 4. Analysis of 1:10,000 soil anomalies in Jinping Mountain
图 4. 金坪山 1:1 万土壤异常剖析图

离物，有少量方铅矿共生。脉石矿物为石英、方解石。推测矿床为高-中温热液型，有多期次叠加。

采集到锡石黑钨矿石，光片鉴定结果为：矿石中主要金属矿物为锡石和黑钨矿，含少量黄铜矿。锡石(Cst)含量 20%，灰微褐色没 SP，高硬度，非均质性，可见自形晶。黑钨矿(Wol)含量 20%，灰色，反射率近于闪锌矿，中-高硬度，弱非均质性。黄铜矿(Ccp)少量，铜黄色，中硬度，易磨光，多分布于锡石为裂隙中。同为高温热液形成的锡石和黑钨矿，为不等粒状结构，浸染状构造。黑钨矿充填于锡石孔隙中，二者呈条带状、团块状构造。受构造应力作用，后期石英、方解石低温热液矿物充填于团块裂隙，呈角砾状构造。少量黄铜矿分布于锡石微裂隙之中，为多期次热液活动的叠加。

5. 找矿潜力分析

异常区广泛存在矽卡岩化、大理岩化等矿化蚀变特征，表明受大东山岩体影响强烈，大东山岩体本



Figure 5. Tungsten, tin and zinc ore samples of kengkou thrust orebody
图 5. 坑口冲矿体钨锡锌矿石标本

身为富钨锡地质块体[8] [9] [10]，该区成矿热液交代充分，利于成矿。

发现的矿体走向北西 310° ，刻槽样达工业品位，且存在先锡后钨的成矿过程，即多期次成矿。硅灰石矿山中存在铅锌矿透镜体、顺裂隙发育的锡钨矿脉，且为富矿体。

因此，本区寻找锡、钨矿潜力巨大，兼顾铅锌矿。重点区域为环岩体的矽卡岩化、大理岩化蚀变带，加强硅灰石矿山中找金属矿工作。可以确定的矿化点位于坑口冲硅灰石矿山顶部区域、石旗塆山上接触带中大冶组地层区。异常分类甲 1。

6. 小结

广东连州金坪山地区水系沉积物分析结果显示出了良好的地球化学找矿特征，同时，研究区地质条件十分有利于成矿，两者共同揭示了该地区找矿潜力巨大，值得开展下一步找矿工作。

基金项目

中国地质调查“广东 1:5 万丰阳公社、大路边、东陂、连县幅区域地质矿产调查(编码 12120114072101)”项目资助。

参考文献

- [1] 高丽萍, 苏红中. 中国钨锡矿床研究现状浅析[J]. 世界有色金属, 2017(23): 142-143.
- [2] 付建明, 马丽艳, 程顺波, 等. 南岭地区锡(钨)矿成矿规律及找矿[J]. 高校地质学报, 2013(2): 202-212.
- [3] 杨帅. 南岭地区钨锡矿床分布规律及成矿预测[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国地质大学, 2006.
- [4] 付建明, 程顺波, 卢友月, 等. 南岭地区钨锡多金属矿成矿规律及找矿方向[J]. 地球科学进展, 2012(s1): 162-164.
- [5] 付建明, 程顺波, 卢友月, 等. 南岭地区钨锡多金属矿成矿规律及找矿方向[C]//中国矿物岩石地球化学学会, 中国地质学会. 全国应用地球化学学术会议论文集: 2012 年卷. 成都, 2012.
- [6] 姚正红. 广东始兴南山地区燕山期花岗岩与钨锡多金属矿成矿关系[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国地质科学院, 2011.

- [7] 李建康, 王登红, 梁婷, 等. 南岭区域成矿与深部探测的研究进展及其对西藏钨锡找矿的指示[J]. 地球学报, 2013, 34(1): 58-74.
- [8] 肖光铭, 杜海燕, 伍广宇. 大东山锡矿田矿床地质特征及矿床成因[J]. 华南地质与矿产, 2005(2): 73-79.
- [9] 邸文, 肖光铭. 粤北地区矿产调查评价成果与主要进展[J]. 广东地质, 2012(1): 72-79.
- [10] 周明文. 广东禾尚田钨锡矿床地质特征及成矿模式[J]. 华南地质与矿产, 2014(2): 146-154

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