

江南隆起成矿带(江西段)自然重砂异常特征及指示意义^{*}

张娟,江俊杰,丁少辉,黄凝,程爱美,周雅雯

(江西省地质调查研究院,南昌 330030)

摘要:江南隆起成矿带(江西段)位于江西省北部修水至都昌一线,带内自然重砂异常呈北东东向展布,与区域构造线一致,受花岗岩、已知矿产和自然地理条件控制。根据地质构造背景及自然重砂异常空间分布特征,进一步划分2个自然重砂异常带和8个自然重砂异常集中区。区内自然重砂异常展现了矿产资源的潜在前景,为开展矿产资源调查与评价提供重要的重砂异常标志。

关键词:自然重砂;异常特征;指示意义;江南隆起成矿带;江西段

中图分类号:P618.3

文献标识码:A

江南隆起带位于扬子板块东南缘,由扬子板块的江南地块及扬子与华夏板块之间的江南过渡带两大构造单元构成^[1]。该区经历了自中元古代以来的多次造山作用后,在印支期和燕山期相继发生陆内的造山运动,引发了强烈的岩浆活动与成矿作用,是我国重要的金属成矿区之一^[2-6]。本文从研究自然重砂的角度出发,分析江南隆起成矿带(江西段)自然重砂异常特征,探讨其指示意义并对矿产资源潜力进行评价。

1 地质概况

1.1 地层

江南隆起成矿带(江西段)内出露地层主要有星子岩群,为下扬子结晶基底;中、新元古代变质岩系广泛分布,主要岩性为泥砂质千枚岩、板岩、片岩及变余细砂岩,中部夹基性、酸性海相火山熔岩,构成区内褶皱基底。早古生代地层不甚发育,属沉积盖层^[7]。

1.2 构造

变质地层组成轴向近东西的复背斜,两翼为震旦纪及早古生代地层。近东西向断裂颇为发育,并

以规模大、活动期长和力学性质复杂为特点。北东向和北北东向断裂也较发育,局部地段可见北西向断裂(图1)。

1.3 岩浆岩

本区岩浆活动强烈,新元古代发生了大规模酸性岩浆的上侵活动,形成了九岭复式二长花岗岩基。早侏罗世至早白垩世酸性岩浆活动表现显著,形成甘坊早侏罗世复式花岗岩体、香炉山晚侏罗世黑云母花岗岩体、大湖塘早白垩世二长花岗岩体、莲花山早白垩世黑云(二长)花岗岩群和云山二长花岗岩等。同时,伴随中生代岩浆的侵入,花岗斑岩、石英斑岩、伟晶岩和霏细岩十分发育。

1.4 矿产

区内钨、锡、铋、锂、铷、铯、铍和金等矿产资源丰富,形成香炉山、大湖塘及莲花山钨锡矿集区和甘坊钨、锡、稀有、稀散金属矿集区。

2 自然重砂异常分布特征

用于本次自然重砂异常圈定的资料来源为江西省境1:20万自然重砂数据库数据。采用自然重砂数据处理软件(ZSAPS2.0)对数据统一进行标准换算。

* 收稿日期:2014-02-25 改回日期:2014-04-25 责任编辑:谭桂丽

基金项目:中国地质调查局地质调查项目“江西省矿产资源潜力评价项目”(项目编号:1212011121011)资助。

第一作者简介:张娟,1985年生,女,工程师,主要从事地球化学研究工作。

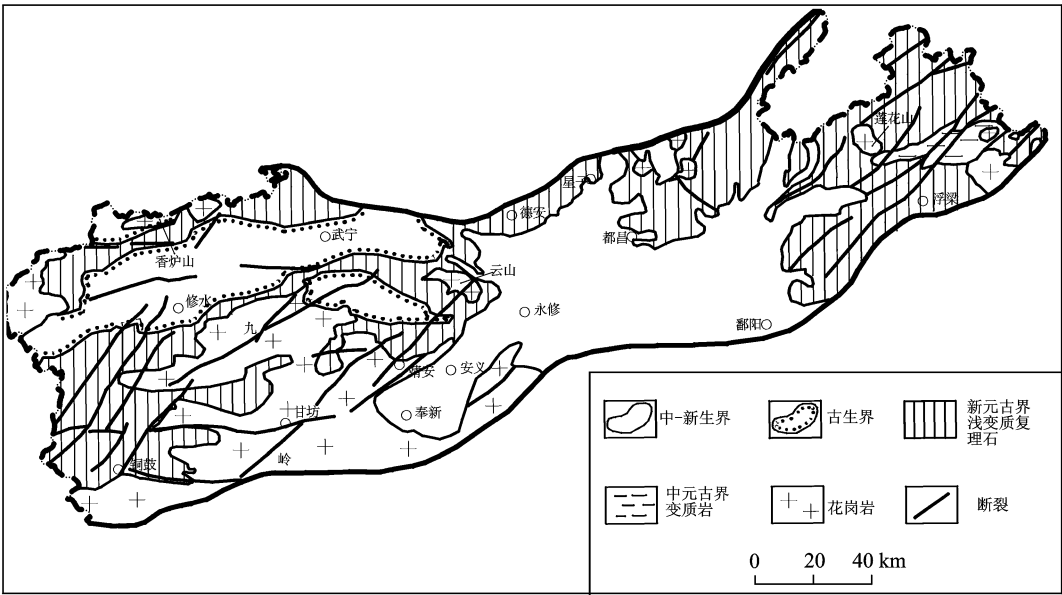


图 1 江南隆起成矿带(江西段)地质略图(据江西省地质图改编)

Fig. 1 Geological sketch map of Jiangxi section in the Jiangnan uplift metallogenic belt

重砂异常圈定主要根据重砂矿物的含量分级、成矿地质背景、矿产特征和汇水盆地进行圈定,矿物含量分级为异常圈定的主要依据。一般出现矿物报出率 $<1\%$ 的矿物即为异常,如钼、锑、锌、萤石矿物等;报出率 $1\%\sim5\%$ 的矿物,含量二级以上为异常;报出率 $5\%\sim10\%$ 的矿物,含量3级以上为异常;报出率 $10\%\sim30\%$ 的矿物,含量5级以上为异常;报出率 $\geq 30\%$ 的矿物,含量6级以上为异常。重砂数据处理时“重砂数据分布检验”的频数同时作为参考值。异常圈定时,为避免异常下限值过高而丢掉有意义的弱异常,或异常下限值过低而使那些无意义的低值区圈为异常,一般在矿物分布较稀少、含量较低的区域,含量等级降低1~2个级别圈定异常。

异常圈定除遵循按含量分级的原则,还对水系进行约定:一般双线河流中的高含量不圈定异常;在3级以下河流中异常含量连续出现二个以上或孤立高含量点附近有已知矿(床)点的圈定异常;高含量点在主河流和支流中连续分布时,圈定支流中的异常,特别是分布在水域源头的高含量点尤以重视。

分级主要根据异常强度、规模,成矿地质条件、已知矿(床)点分布和找矿的可靠程度,从高到低划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。

江南隆起成矿带(江西段)内圈定单矿物重砂异常89处,其中黑钨矿重砂异常28处、白钨矿异常11处、锡石异常21处、自然金异常16处、磷钇矿异常5处、铌钽铁矿异常2处、重晶石异常6处等。黑

钨矿、白钨矿异常占全区自然重砂异常总数的43.82%,因此该成矿带是江西省区重要的钨自然重砂异常带。

带内自然重砂异常多呈北东东向展布,与区域构造线一致。重砂异常强度总体较高,Ⅰ级及Ⅱ级重砂异常约占异常总数的47.73%,特别是钨、锡、铌钽重矿物异常。同时,高级别重砂异常均出现在已知矿集区,香炉山矿集区,白钨矿为Ⅰ级异常,分布范围涵盖所有已知矿区;大湖塘矿集区,黑钨矿、锡石均为Ⅰ级异常,异常规模大,与已知矿山吻合,其外围重砂异常强度明显减弱,为Ⅱ级及Ⅲ级异常;甘坊矿集区,以铌钽铁矿、锡石的Ⅰ级重砂异常广泛分布为特点;云山矿集区,锡石的Ⅱ级重砂异常与云山含锡二长花岗岩的出露区吻合。

根据地质矿产背景和自然重砂异常的空间分布特征,将江南隆起成矿带(江西段)进一步划分为两个Ⅳ级重砂异常亚带和8个Ⅴ级重砂异常集中区(表1,图2)。

3 重砂异常特征及指示意义

(1)星子白钨矿、自然金重砂异常集中区

集中区出露双桥山群变质岩,另分布大片星子杂岩体的混合岩带和片麻岩带。北北东向断裂发育,并有北东、北西向等次级断裂,有4处已知矿点。

区内由各1处白钨矿、自然金和铌钽铁重砂异常组成。白钨矿和自然金异常形态复杂,呈不规

表 1 江南隆起成矿带(江西段)自然重砂异常带划分

Table 1 Anomaly belt divisions of natural heavy minerals in Jiangxi section of the Jiangnan uplift metallogenic belt									
自然重砂异常带	自然重砂异常亚带	自然重砂异常集中区	自然重砂矿物	I	II	III	面积/km ²		
江南隆起东段成矿带自然重砂异常带	九岭隆起西段成矿亚带自然重砂异常带	(1) 星子白钨矿、自然金重砂异常集中区	白钨矿		1		2134.63		
			自然金		1				
			铌钽铁			1			
		(2) 修水香炉山白钨矿、自然金重砂异常集中区	白钨矿	1		2	8637.02		
			自然金		2				
			黑钨矿	1					
		(3) 德安云山锡石、黑钨矿自然重砂异常集中区	重晶石			5	3694.59		
			锡石		1				
			黑钨矿			2			
		九岭隆起东段成矿亚带自然重砂异常带	(4) 武宁大湖塘黑钨矿、锡石、白钨矿重砂异常集中区	自然金		1		10802.53	
	黑钨矿			1		5			
	锡石			1					
	(5) 宜丰甘坊锡石、黑钨矿、铌钽铁矿、磷钇矿重砂异常集中区		白钨矿		1	1	6420.12		
			自然金		1				
			锡石	1	1	1			
			黑钨矿			3			
			白钨矿			2			
			铌钽铁矿	1					
			磷钇矿		1				
	(6) 都昌阳储岭白钨矿、黑钨矿重砂异常集中区	自然金			1	1682.55			
		白钨矿	1						
		黑钨矿		1					
		锡石		3	1				
		(7) 鄱阳莲花山锡石、黑钨矿重砂异常集中区	黑钨矿		1		1	1562.26	
			自然金	1	3		4		
		(8) 浮梁大背坞自然金、白钨矿、锡石、磷钇矿重砂异常集中区	白钨矿		3		1	6148.90	
			锡石		2		2		
	磷钇矿				2				

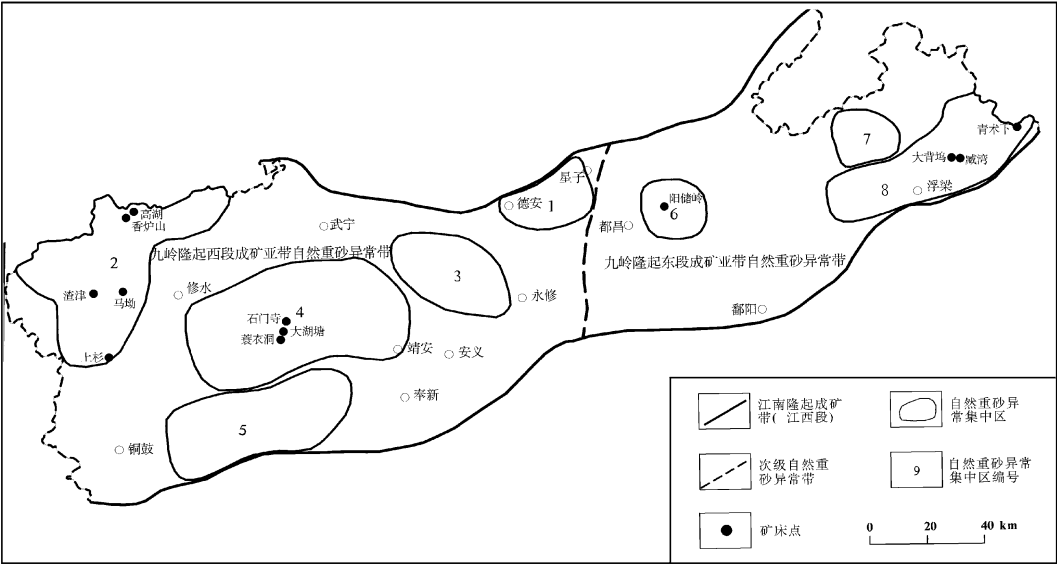


图 2 江南隆起成矿带(江西段)自然重砂异常集中区分布图

Fig. 2 Concentrated distribution of natural heavy minerals in Jiangxi section of the Jiangnan uplift metallogenic belt

则状,异常级别高,规模大;铌钽铁矿异常呈椭圆状北西向分布,异常强度低。各类异常之间套合良好。

自然重砂异常分布于星子强变形变质的复式花岗岩体裸露区,其形成与该区特定的地质环境有关。白钨矿异常与区内水系沉积物 W Sb Bi Hg Nb 综合异常套合程度高,说明异常对在本区寻找钨矿资源有一定指示作用。

(2)修水香炉山白钨矿、自然金重砂异常集中区集中区内出露地层为寒武系、震旦系及双桥山群等,岩浆活动强烈,岩性为黑云母花岗岩。北东向及近东西向断裂发育。蚀变有云英岩化、矽卡岩化、绿泥石化等。已知矿为修水香炉山钨矿、高湖钨矿、上杉金矿等。

区内共圈定重砂异常 11 处。其中白钨矿异常 3 处,呈不规则状,大致为北东向展布;自然金异常 2 处,分布于异常集中区中部偏南,形态为椭圆状和不规则状,走向分别为北西向和北东向;黑钨矿异常 1 处,分布在异常集中区东北部,呈长条形近南北向分布;重晶石异常 5 处,集中分布在中部及北部,形态简单,呈椭圆形,长轴方向多为北东东向和北东向。

白钨矿重砂异常出现在花岗岩体接触带已知矽卡岩型钨矿区,异常由已知矿区引起,并有土壤测量 W、Cu、Pb、Zn、Mo 异常;黑钨矿重砂异常见于岩体的外围,对寻找石英脉型钨矿具有较好的指示作用;自然金异常主要出现在异常集中区南西部的近东西向与北东向断裂复合构造区,已知金矿(化)点 16 处,异常由已知矿引起;重晶石异常分布于寒武系地层区,异常强度低,异常的形成与寒武系地层有关,异常规模小,分布零散,找矿意义不大。

(3)德安云山锡石、黑钨矿重砂异常集中区

主要为中元古界浅变质岩系,北西及东部震旦纪、寒武纪地层夹持于多组断裂带之间。出露云山二长花岗岩复式岩体。北北东向走滑冲断—伸展构造极为发育,规模较大的北北东向断裂破碎带大致按 3~5 km 的间隔等距分布。已知锡、铜、钼等矿床(点)十余处,矿点大多分布在断裂构造相互交切部位或含矿岩体侵入的有利部位。

区内重砂异常由 1 处锡石异常、2 处黑钨矿异常和 1 处自然金异常组成。各异常形态复杂,呈不规则状,走向以北东向为主,北西向次之。

锡石、黑钨矿重砂异常主要分布于早白垩世云山岩体区。该花岗岩副矿物中锡石含量达 18.3~48g/t,并在蚀变花岗岩中见较强的锡矿化^[8],为锡石重砂异常的形成提供了较为充足的物源条件。此外,原生晕锡异常以及 Cu、Zn、Pb、Sn 等综合次生晕

异常亦反应良好,因此该区锡石重砂异常对寻找岩体型或蚀变花岗岩型锡矿具有指示意义。

(4)武宁大湖塘黑钨矿、锡石、白钨矿重砂异常集中区

出露中元古界双桥山群,岩浆活动强烈,主要岩性有似斑状黑云母花岗岩、白云母花岗岩、黑云母花岗岩斑岩等。区内北东向断裂发育,分布钨、铜、钼矿床(点)十余处。

集中区内共圈定异常 10 处,其中黑钨矿异常 6 处,锡石异常 1 处,白钨矿异常 2 处,自然金异常 1 处。各异常多呈不规则状分布,总体呈北东向展布,异常规模大,强度高,空间重叠性强。

重砂异常的展布显示了异常受构造控制的特征。黑钨矿、白钨矿、锡石重砂矿物异常套合良好,是钨矿的典型矿物组合,并与已知矿床(点)吻合,推断异常由已知矿引起,对在已知矿集区寻找新的钨矿资源具有指示作用。

(5)宜丰甘坊锡石、黑钨矿、铌钽铁矿、磷钇矿重砂异常集中区

主要分布双桥山群及甘坊早侏罗世复式花岗岩体,发育北东向和东西向两组断裂。共有 5 处已知的钨锡、铌钽、铍矿点。

区内共圈定重砂异常 11 处,其中锡石、黑钨矿异常各 3 处、白钨矿异常 2 处、铌钽铁矿、磷钇矿、自然金重砂异常各 1 处。各重矿物异常形态不规则,大致呈现近东西向展布。

甘坊钠化白云母花岗岩含锡石 206.5g/t、铌钽铁矿 36.75g/t;花岗岩风化壳含锡石 339.4g/t、铌钽铁矿 109.6g/t、细晶石 0~8.6g/t;霏细岩副矿物中含有较高的锡石、含铌钽锡石、富钨钽锰矿、锂云母等^[8]。可见,在该区寻找锡、稀有、稀散金属矿资源,重砂异常具有重要的指示作用,反映区内找矿潜力较大。

(6)都昌阳储岭白钨矿、黑钨矿重砂异常集中区

集中区内出露第四系、前震旦系地层,燕山期酸性、中酸性岩体岩瘤群分布广泛,北东和近东西向的褶皱、断裂发育。已知钨锡钼铅矿床和矿点多处,从高温到低温都有标准矿物出现。

区内重砂异常为 1 处白钨矿异常和 1 处黑钨矿异常。白钨矿异常呈不规则状,异常规模大,强度高。黑钨矿异常呈不规则三角状,与白钨矿异常套合良好。两处异常与化探综合异常吻合程度高,主要伴生矿物有毒砂、辉钼矿、磷钇矿、辰砂等。

白钨矿重砂异常主要出现在阳储岭岩体型钨钼矿区,分布范围与二长花岗岩、花岗闪长岩体出露区

基本吻合。可见,白钨矿异常系由已知矿和花岗岩引起;黑钨矿异常区见有热液填充型铜多金属矿化现象,异常可能与此有关。

该异常集中区成矿具有统一的地质环境,是一处有特色的找矿有利地区;白钨矿常与辉钼矿、毒砂等矿物共生,故分析成矿可能从高中温延续到低温,可为寻找高中温热液矿床、斑岩型矿床或接触交代型矿床提供依据。

(7) 鄱阳莲花山锡石、黑钨矿重砂异常集中区

该区处于北东—北北东向伸展断裂带与北东东向不完整复式褶皱的复合部位。出露地层主要为中元古界双桥山群浅变质岩系,区内岩浆活动频繁,主要为晚侏罗世—早白垩世花岗岩,呈岩瘤、岩滴状成群产出,岩性为中—细粒二云母花岗岩。岩石具有富硅铝、高碱质、低铁镁的特点,富 W(44.0~51.2 g/t)、Sn(52.5~113.8 g/t)。已发现矿床(点)10 余处,矿石矿物主要有黑钨矿、白钨矿、锡石、黄铜矿、方铅矿及黄铁矿,非金属矿有萤石和黄玉等。

区内共圈定重砂异常 6 处,其中锡石异常 4 处,黑钨矿异常 2 处。锡石异常呈不规则状,多为北北东向展布,异常流长 9~10 km;黑钨矿异常呈椭圆状,北东向展布,异常流长 8~9 km。锡石及黑钨矿重砂异常强度较高,以 II 级异常为主。异常分布与集中区内水系沉积物 W Sn Be Bi Pb Zn As、W Sn Mo Bi Ag Cu、W Sn Mo Bi Cu、W Sn La As Cu 地球化学综合异常一致(图 3)。

根据区内重砂异常分布特征及与地质背景、已知矿产的相关性综合分析,可知黑钨矿异常是由已知矿引起;北西部锡石异常与黑钨矿异常组合展现,由已知矿引起,而东南部锡石异常是以单矿物异常形式出现,其形成与含锡蚀变二长花岗岩和蚀变岩体型锡矿化有关。本区东南部北北东向断裂构造蚀变带的锡石重砂异常,对寻找蚀变岩体型和蚀变岩型的锡矿资源提供重要的信息。

(8) 浮梁大背坞自然金、白钨矿、锡石、磷钇矿重砂异常集中区

集中区内出露中元古界双桥山群变质岩系,主要发育燕山期花岗岩。已发现多处金、钨等矿床(点)。

圈定重砂异常共计 20 处,其中自然金异常 8 处、白钨矿 4 处、锡石异常 4 处、磷钇矿异常 2 处。自然金异常为不规则三角状或椭圆状,长轴方向多见北东向或北北东向,异常强度较高,以 I 级和 II 级为主;白钨矿异常呈不规则状北东向展布,II 级异常占异常总数的 75%;锡石异常多呈不规则条带状,

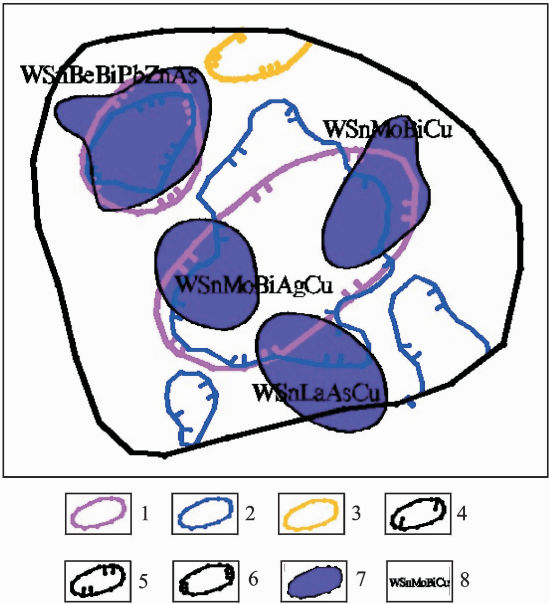


图 3 鄱阳莲花山集中区自然重砂异常与地球化学综合异常关系图

Fig. 3 Relation map showing the anomaly between natural heavy minerals and geochemistry in the Poyang Lianhuashan concentration

1-黑钨矿异常;2-锡石异常;3-自然金异常;4-I 级异常;5-II 级异常;6-III 级异常;7-地球化学综合异常;8-综合异常元素组合

面积较小;磷钇矿异常呈不规则状,北东向、北东东向展布。各异常空间分布具较强的地域性,南西部以自然金和锡石重砂异常组合为主,北东部具有以自然金、白钨矿和磷钇矿重砂异常为组合的特征。

区内已知剪切带细脉型金矿有大背坞、猫儿颈、赖家等 7 处,自然金异常与已知金矿的空间分布基本一致,并与金地球化学异常大致套合,故自然金异常由已知矿引起,但浮梁县城附近的自然金异常分布区尚未发现金矿化,可能具潜在价值。北东段鹅湖花岗闪长岩出露区,白钨矿、磷钇矿重砂异常套合良好,异常规模大,强度高,显示了鹅湖岩体富含稀土与钨矿的特征,为在鹅湖岩体中寻找风化壳型重稀土矿和在岩体接触带上寻找白钨矿提供了重砂信息。

4 结 论

(1) 江南隆起成矿带(江西段)自然重砂异常特征反映了带内以富含黑钨矿、白钨矿、锡石、自然金等矿物为特征,结合地质构造背景、地球化学等证据,认为该带具有较好的钨矿、锡矿以及金矿找矿潜力。

(2)宜丰甘坊和浮梁大背坞异常集中区内分布的甘坊复式花岗岩体和鹅湖花岗闪长岩体富含稀土矿物,重砂异常在相应异常集中区寻找稀有、稀散金属矿资源和风化壳型重稀土矿具有重要的指示作用。

致谢:本文是在“江西省矿产资源潜力评价项目”自然重砂成果资料基础上编写而成,是集体研究成果。成文过程中得到了江西省地质调查院陈金华教授级高级工程师的指导和帮助,在此表示衷心感谢。

参考文献

[1] 李民,章泽军. 江南隆起带褶皱基底变质变形温压条件研究[J]. 地球学报, 2006, 27(6): 543-550.

[2] Wu Genyao. Grenville orogens in South China and their collapse; implications for evolution of the Superconti-

nentRodinia[J]. Geotectonica etMetallogenia, 2000, 24(2): 112-123.

[3] 吴根耀. 燕山运动和中国大陆晚中生代的活化[J]. 地质科学, 2002, 7(4): 453-461.

[4] 梁兴, 吴根耀, 叶舟, 等. 白垩—古近纪鄱阳盆地的基底构造特征[J]. 地质科学, 2005, 40(3): 415-420.

[5] 徐政语, 卢文忠, 林舸, 等. 秦岭—大别造山带与江南造山带的差异隆升过程: 来自江汉盆地中—新生代沉积记录的证据[J]. 地质科学, 2005, 40(2): 179-197.

[6] 袁峰, 周涛发, 范裕, 等. 江南隆起带皖赣相邻区燕山期岩浆岩 Nd-Sr 同位素特征[J]. 地质科学, 2006, 41(1): 133-142.

[7] 江西省地质矿产局编. 江西省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1982.

[8] 江西省地质局区域地质调查大队. 江西省 1:20 万重砂调查资料[R]. 江西: 江西省地质局区域地质调查大队, 1980.

Natural heavy minerals anomalies and indicative significance of the Jiangxi section of the Jiangnan uplift metallogenic belt

ZHANG Juan, JIANG Jun-jie, DING Shao-hui, HUANG Ning, CHENG Ai-mei, ZHOU Ya-wen
(Geological Survey of Jiangxi Province, Nanchang 330030, China)

Abstract: The Jiangxi section of the Jiangnan uplift metallogenic belt is located between Xiushui and Duchang area in the north Jiangxi Province. The mineral anomalies in the belt, distributing as NEE -trend which is consistent with structural lineation, are significantly controlled by granite, known mineral resources and natural geographical conditions. According to the geological conditions and spatial distribution characteristics of the natural heavy minerals, two natural heavy minerals anomaly belts and eight natural heavy minerals concentrations are divided in this paper, showing the potential prospects of mineral resources and providing important natural heavy minerals anomaly information for mineral resources survey and evaluation.

Key words: natural heavy minerals; anomalies feature; indicative significance; Jiangnan uplift metallogenic belt; Jiangxi section

