

大湖塘矿集区燕山成矿阶段矿床成矿系列 研究及找矿问题探讨

王西荣^{1,2}, 潘家永¹, 李绍侠³, 王佳鑫¹

(1. 东华理工大学地球科学学院, 南昌 330013; 2. 安徽省地质实验研究所, 合肥 230001;

3. 安徽理工大学, 安徽 淮南 232000)

摘要: 大湖塘矿集区位于赣西北九岭成矿带西北部, 区内燕山期岩浆岩侵入活动及成矿作用强烈。大湖塘燕山期岩浆岩形成时间分布在130.3 Ma~151.4 Ma之间, 可划分为三次侵入: 130.3 Ma~134.3 Ma、140.4 Ma~144.4 Ma、146.4 Ma~151.4 Ma; 在144.4 Ma~146.4 Ma之间, 岩浆活动处于休宁阶段。区内燕山期岩浆岩与矿床在形成时间上十分接近, 空间关系上相互依存, 并显示特定的分布格局。根据区内矿床的分布特点、产出位置、成矿时间、燕山期花岗岩与矿床的相关性等特征, 可将大湖塘矿集区由北向南依次划分为W、Mo—W、Mo、Cu、Pb、Zn—Cu、Pb、Zn、Au、Ag三个成矿系列, 并提出了“北钨南铜”的找矿观点。区内双桥山群与成矿, 燕山期岩浆岩的起源, 矿床等间距分布, 以及重力勘探方面的研究应加强。

关键词: 大湖塘矿集区; 燕山期岩浆活动; 同位素年龄; 成矿系列; 九岭成矿带; 江西省

中图分类号: P612, P611.1 **文献标识码:** A

0 引言

大湖塘矿集区位于江西省武宁县西南, 武宁、修水、靖安三县交界, 属于赣西北九岭成矿带西北部。近几年来, 该区的地质找矿取得了重大突破, 陆续发现了相当数量可观的大中型钨、钼、铜等多金属及金、银贵金属矿产, 尤其是2011年, 世界级特大型大湖塘钨矿在九岭成矿带内发现, 探明储量达 106×10^4 t, 揭开了该带内寻找大中型钨钼铜多金属矿序幕。

本文将通过对大湖塘矿集区燕山期成岩、成矿年龄的综合分析, 并根据矿床的分布特点、产出位置、成矿时间、以及燕山期花岗岩与矿床的相关性等特征研究, 力图讨论大湖塘矿集区燕山成矿阶段矿床成矿系列问题。

1 成矿地质背景

大湖塘矿集区地处扬子古板块东南缘, 属于江南地块之九岭—障公山隆起区西部与武宁—宜丰NNE向断裂带北东段的交接处, 其南九岭南缘推(滑)覆拗褶带, 其北为修水—武宁滑覆拗褶带(图1)。

区内出露地层主要为中元古界蓟县系安乐林组、宜丰(岩)组, 新元古界双桥山群(Pt_3sh)、古生界及中生界有零星出露。中元古界为构造结晶基底, 新元古界震旦系及其上覆地层属于构造盖层。

区内构造以褶皱和深大断裂带以及大规模的剪切走滑伸展构造为主要特征。中元古界变质岩基底为一轴向近EW向的巨型复式倒转背斜, 盖层褶皱主要由震旦系一中三叠统组成。深大断裂带构筑成本区的基本格架, NNE向断裂有赣江断裂带(鄱阳湖拗陷)、武宁—宜丰断裂带、湘赣边界NNE向走

收稿日期: 2015-09-09; 改回日期: 2015-11-12; 责任编辑: 王传泰

作者简介: 王西荣(1970—), 男, 硕士研究生, 地质学专业, 从事区域地质及矿产地质勘查及实验工作。通信地址: 江西省南昌市广兰大道418号, 东华理工大学地球科学学院; 邮政编码: 330013; E-mail: 735511713@qq.com

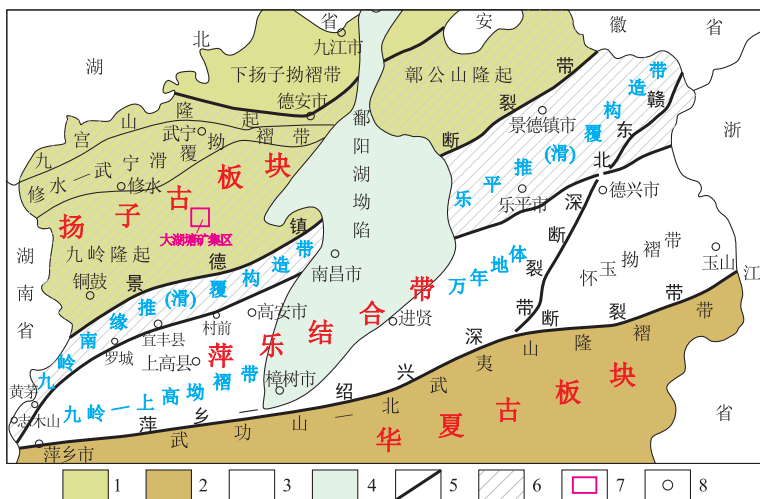


图1 大湖塘矿集区大地构造位置略图

Fig. 1 The sketch showing geotectonic position of Dahutang ore-deposit-clustered area

1. 扬子古板块; 2. 华夏古板块; 3. 萍乐结合带; 4. 中生代拗陷;
5. 深断裂; 6. 九岭成矿带范围; 7. 大湖塘矿集区; 8. 地名

滑断裂带, NEE-NE 向深断裂带有宜丰—景德镇断裂带, 近 EW 向有修水—武宁断裂带; 大规模走滑剪切走滑伸展构造多发育成 NE-NNE 向冲断带。

区内多期、多阶段岩浆活动频繁, 中元古代晚期发生了较大规模“双峰式”火山活动^[1], 晋宁期大规模中酸性岩浆侵入形成了九岭大型复式花岗岩基; 古生代岩浆活动较弱; 中生代酸性—中酸性岩浆多次上侵。燕山期中酸性岩浆活动与本区的钨矿、有色、稀有金属矿产成矿密切相关。

2 燕山期花岗岩年龄特征

2.1 空间分布及年代格架

(1) 空间分布

湖塘钨矿集区由于晋宁期与燕山期多次、多阶段构造岩浆热事件作用的频繁发生, 区内晋宁期花岗岩大面积出露, 呈岩基状或岩瘤(岩株)状; 燕山期岩体小规模出露(图2)。

燕山期岩浆岩的产出形态以岩瘤(岩株)、岩脉状为主, 单一个岩体出露面积约为 0.01~3 km²。岩体在空间上分布于九云岭—同安(NE)向走滑冲断带的伸展构造与南坪村—新安里(NNE)向构造之间, 明显地受其控制, 呈 NNE 向带状展布(见图2)。岩体具体产出的部位受近 EW 向构造与 NE 向构造两组方向制约, 如石门寺岩体受近 EW 向石门

寺断裂与 NE 向构造控制, 这两组构造交汇部位也是岩体产出部位; 岩体集中分布在大湖塘矿田, 如石门寺、大湖塘、狮尾洞、昆山、南坪村、大河里、茅公洞、大岭上、东陡崖、平苗、狮子岩等地区, 其南北间距 2.8~4 km, 东西间距 1.6~3.5 km, 具等间距棋盘格式展布特征。

大湖塘矿集区燕山期岩浆侵入岩体虽以岩瘤(岩株)、岩脉状形态产出, 但在深部逐渐联为一体; 在大湖塘矿田深部已证实是一个隐伏面积可达 10 km² 以上的大岩株, 昆山矿区深部也发现隐伏的岩株, 其在航磁、重力特征方面都有所反映。大湖塘矿集区燕山期岩浆岩体侵位于晋宁期岩体、新元古界双桥山群中, 属于半隐伏—隐伏杂岩体。

(2) 年代格架

大湖塘地区燕山期岩浆岩的年代学构架: 赣西北地质队于 1984 年最早采用黑云母 K-Ar 法测得的成岩年龄为 134 Ma~143 Ma, 江西省地质矿产局于 1984 年利用黑云母 K-Ar 法测得古阳寨北侧的黑云母花岗岩年龄值为 177 Ma, 因此认为是燕山早期的产物。钟玉芳等于 2005 年开展了锆石 SHRIMP U-Pb 年龄测定, 得出九仙塘中细粒黑云母花岗岩的年龄为 151.4 Ma±2.4 Ma; 林黎等于 2006 年获得大湖塘矿区燕山期岩浆岩的黑云母

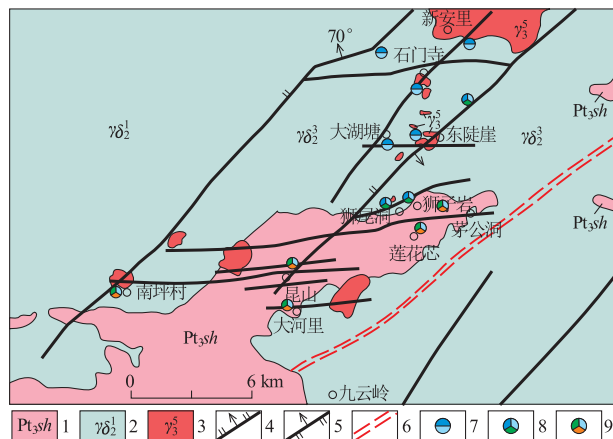


图2 大湖塘矿集区地质简图

Fig. 2 Geological sketch of distribution figure of Dahutang ore-deposit-clustered area

1. 新元古界双桥山群; 2. 晋宁期花岗岩; 3. 燕山早期花岗岩; 4. 正断层; 5. 逆断层; 6. 韧性剪切带;
7. 钨钼矿床(点); 8. 钨钼铜矿床(点); 9. 铜钼矿床(点)

表 1 大湖塘矿集区燕山期花岗侵入岩地质年龄测试结果表

Table 1 Age-dating result of YanShanian granite intrusion at Dahutang ore-deposit-clustered area

采样点	岩性	年龄/Ma	测试矿物	文献出处
石门寺	似斑状黑云母花岗岩	147.4	锆石	Mao, 2014
	似斑状黑云母花岗岩	149	独居石	叶海敏, 2015
	细粒黑云母花岗岩	150	独居石	叶海敏, 2015
	花岗斑岩	143.1	锆石	Mao, 2014
	花岗斑岩	148.2	独居石	叶海敏, 2015
大雾塘	细粒二云母花岗岩	150.4	锆石	14PM-4
	细粒二云母花岗岩	130.7	锆石	huang, 2014
	中细粒白云母花岗岩	133.7	锆石	huang, 2014
	中粗粒白云母花岗岩	142	独居石	14PM-5
	细粒黑云母花岗岩	140.6	锆石	14YKD-1
	花岗斑岩	140.3	锆石	14PM-5
狮尾洞	斑状二云母花岗岩	130.3	锆石	huang, 2014
	花岗斑岩	134.6	锆石	黄兰椿, 2013
	似斑状二云母花岗岩	144	独居石	huang, 2014
	似斑状二云母花岗岩	137.5	独居石	14SWD-1
昆山	似斑状黑云二长花岗岩	149.9	独居石	14YSD-3
	花岗斑岩	150.2	独居石	14YSD-2
大湖塘	花岗斑岩	134	锆石	林黎, 2006
	细粒黑云母花岗岩	149.9	锆石	林黎, 2006
九仙塘	中细粒黑云母花岗岩	151.4	锆石	钟玉芳, 2005

K-Ar 同位素年龄在 134 Ma~150 Ma, 并将燕山期岩浆活动划分为多个阶段。近期, 锆石 U-Pb 测年研究所得的成岩年龄为 $144.2 \text{ Ma} \pm 1.3 \text{ Ma}^{[2-9]}$ 。大湖塘矿集区燕山期岩浆岩的年代地质学构架如表 1 所述。

从表 1 不难看出, 大湖塘矿集区岩浆岩活动的时间分布范围在于 130.3 Ma~151.4 Ma 之间, 反映了主要活动时期应为早燕山期 (137 Ma~205 Ma)。

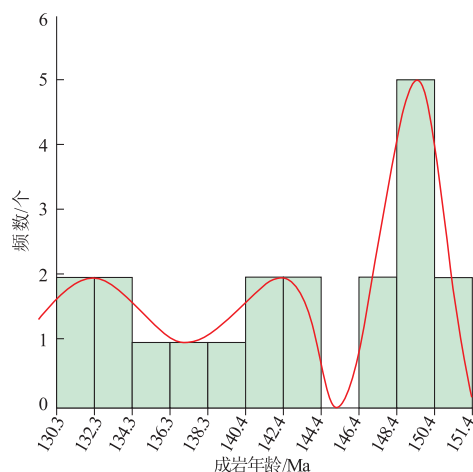


图 3 大湖塘矿集区岩浆岩时间分布直方图

Fig. 3 The age distribution histogram of Yanshanian magma rocks in Dahutang ore-deposit-clustered area

依据表 1 数据对同位素年龄值所作的岩浆岩时间分布频数直方图如图 3 所示。从直方图 (图 3) 中可以清晰地看出, 燕山早期岩浆活动频率也不相同; 在燕山早期的岩浆活动中出现 3 个活跃期 (峰值区)、1 个低谷 (平台区) 和 1 个休宁期 (零值区)。3 个活跃期时间段分别是 130.3 Ma~134.3 Ma、140.4 Ma~144.4 Ma、146.4 Ma~151.4 Ma, 其中在 148.4 Ma~150.4 Ma 是岩浆最为强烈活动时期。在 144.4 Ma~146.4 Ma 之间, 岩浆活动处于休宁阶段。

燕山早期岩浆活动中的 3 个活跃时段 (130.3 Ma~134.3 Ma、140.4 Ma~144.4 Ma、146.4 Ma~151.4 Ma,) 结合其活动的频繁与强烈程度, 可将燕山早期的岩浆活动粗略地划分成三个期次, 即燕山早期第三次侵入、第二次侵入、第一次侵入; 不同期次活动对应的岩石单元及岩性也有所不同, 其岩性为中细粒黑云母花岗斑岩、中粗粒黑云母花岗斑岩及黑云母花岗斑岩和似斑状黑云母花岗岩。

2.2 成岩时代与成矿年龄关系

丰全友、张全德等于 2012 年采用 Re-Os 同位素测年获得石门寺和狮尾洞的辉钼矿等时线年龄为 $143.7 \text{ Ma} \pm 1.2 \text{ Ma}$ ($n=6$, $\text{MSWD}=0.84$) 和 $140.9 \text{ Ma} \pm 3.6 \text{ Ma}$ ($n=6$, $\text{MSWD}=2.30$), 说明其成矿时代为早白垩世。张志辉、张达等于 2013 年对赣北梅子坑钨矿床进行 Re-Os 定年, 指示该矿床的

表 2 大湖塘矿集区辉钼矿 Re-Os 同位素成矿年龄测试结果表

Taleb 2 Re-Os dating of ore in Dahutang ore-deposit-clustered area by molybdenite

采样位置	样品数	测试矿物	年龄/Ma	误差范围	MSWD	文献出处
莲花芯	4	辉钼矿 Re-Os	137.78	±2.15	3.5	韦新亚,2012
大湖塘	4	辉钼矿 Re-Os	157.68	±2.32	0.82	韦新亚,2013
	6	辉钼矿 Re-Os	139.18	±0.97	2.9	Mao,2013
石门寺	6	辉钼矿 Re-Os	143.7	±1.2	0.84	丰成友,2012
	6	辉钼矿 Re-Os	149.6	±1.2	1.6	项新葵,2013
狮尾洞	6	辉钼矿 Re-Os	140.9	±3.6	2.3	丰成友,2012
	3	白钨矿 Sm-Nd	142.4	±8.9	1.7	蒋少涌,2015
梅子坑	5	辉钼矿 Re-Os	150	±1.0	0.66	张志辉,2013

成矿时限为 150 Ma±,表明其形成于晚侏罗世中晚期。大湖塘矿集区不同时期利用 Re-Os 同位素测得成矿年龄数据如表 2 所述。

大湖塘矿集区 Re-Os 同位素成矿年龄定年结果表明,其成矿阶段主要在 137.3 Ma~157.68 Ma 之间,主成矿期 143.7 Ma~157.68 Ma 之间,分别对应于燕山早期的第一次与第二次岩浆岩侵入活动。因此,不难得出大湖塘矿集区矿床的形成与燕山期岩浆岩关系十分密切,且主成矿期与燕山早期第一次侵入的中细粒黑云母花岗岩有关。

3 燕山期岩浆岩成矿系列

3.1 成矿系列类型的划分

矿床的成矿系列是指一定的地质阶段所形成的地质构造单元内,与一定的成矿作用有关且在一定的地质构造部位形成的不同矿种、不同类型而且有成因联系的矿床组合。因此,矿床成矿系列是具有内在联系的矿床自然组合(程裕淇,1976)。根据大湖塘矿集区所处的地质环境及矿床类型、矿床成因等因素,可将大湖塘矿集区成矿系列划分为三类:北区 W、Mo 成矿系列;中间 W、Mo、Cu、Pb、Zn;南区的 Cu、Pb、Zn、Au、Ag 成矿系列(图 4)。由北向南矿床种类,主要有大湖塘、东陡崖、石门寺和新安里钨、钼矿床;狮尾洞、狮子岩、茅公洞钨钼铜矿床;莲花芯、昆山、南坪村铜铅锌银矿床。

3.2 成矿系列特征

(1)大湖塘—石门寺 W、Mo 成矿系列

矿床类型以 W、Mo 为主。矿床分布在空间上受九云岭—同安(NE)向走滑冲断带的伸展构造与南坪村—新安里(NNE)向构造控制,并产于其内部;以大湖塘—东陡岩近 EW 向断裂为界,分布于其北部。区内出露大面积晋宁期花岗岩;早燕山期

岩体呈岩株或岩瘤状零星分布,仅在北部新安里一带呈岩席状。矿体均产于燕山期与晋宁期花岗岩体的内外接触带中或受隐爆角砾岩控制产于隐爆角砾岩中,在成因上均与燕山期岩浆岩分异的流体有关。在石门寺取得的燕山期花岗斑岩同位素年龄在 143.1 Ma~150.0 Ma 之间,成矿年龄石门寺辉钼矿 Re-Os 同位素定年在 149.9 Ma~157.68 Ma 之间,相当于早燕山期第一次侵入阶段,即成矿与早燕山期第一次侵入的中细粒黑云母密切相关;不仅在时间上有紧密联系,而且在空间上与早燕山期花岗岩紧密相伴产出。

(2)狮尾洞—狮子岩 W、Mo、Cu、Pb、Zn 成矿系列

矿床类型以 W、Mo、Cu、Pb、Zn 为主。矿床分布在空间上受九云岭—同安(NE)向走滑冲断带的伸展构造与南坪村—新安里(NNE)向构造控制,并

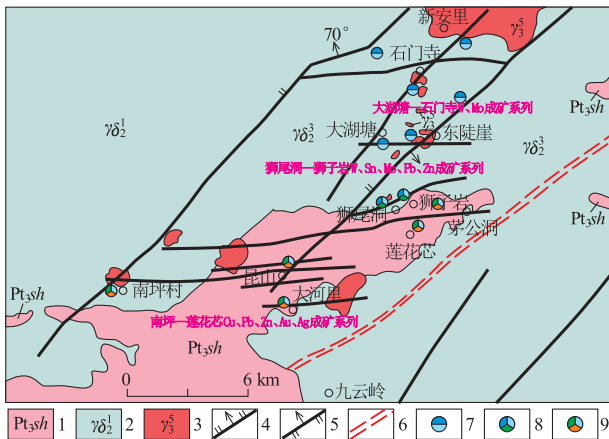


图 4 大湖塘矿集区成矿系列分布图

Fig. 4 Metallogenic series distribution in Dahutang ore-deposit-clustered area

- 1. 新元古界双桥山群;2. 晋宁期花岗闪长岩;
- 3. 燕山早期花岗岩;4. 正断层;5. 逆断层;6. 韧性剪切带;
- 7. 钨钼矿床(点);8. 钨钼铜矿床(点);9. 铜钼矿床(点)

产于其内部;分布于大湖塘—东陡岩近 EW 向断裂和狮子洞—茅公洞近 EW 向断裂之间。区内出露大面积晋宁期花岗岩;早燕山期岩体未见出露,但深部可见:在狮尾洞+1 170 m 坑道内可见到早燕山期岩体。矿体均赋存于晋宁期黑云母花岗岩中,分布标高+1 170 m—+900 m 之间;早燕山期似斑状二云母花岗岩 (γ_5^{3-2} , 140 Ma) 的顶界面标高在+850 m~+900 m,燕山期似斑状二云母花岗岩控制着矿体的底界。在狮尾洞取得的燕山期花岗斑岩同位素年龄在 130.3 Ma~144.0 Ma 之间,狮尾洞辉钼矿 Re-Os 同位素定年在 140.9 Ma~142.4 Ma 之间,相当于早燕山期第二次、第三次侵入阶段,即成矿与早燕山期第二次侵入的中粗粒黑云母或似斑状黑云母花岗岩存在相关,与燕山期花岗斑岩紧密相伴产出。与北区 W、Mo 成矿系列相比较,矿床在成矿时间上稍晚,与第二次、第三次岩浆侵入有紧密联系。

(3) 莲花芯—昆山 Cu、Pb、Zn、Au、Ag 成矿系列

矿床类型以 Cu、Pb、Zn、Au、Ag 为主。矿床分布在空间上受九云岭—同安(NE)向走滑冲断带的伸展构造与南坪村—新安里(NNE)向构造控制,并产于其内部;分布于狮子洞—茅公洞近 EW 向断裂以南区域。区内出露新元古界双桥山群;早燕山期岩体未见出露,但在深部钻孔中可见及。矿床受构造控制明显,除了南坪村矿床产出于燕山期岩株与晋宁期岩浆岩接触带外,其余矿床主要产于近 EW 向与 NE 向构造交汇部位;矿体围岩为双桥山群变质岩,矿体呈充填状态或大脉旁侧以浸染状存在。在九仙塘、昆山取得的燕山期花岗斑岩同位素年龄在 149.9 Ma~151.4 Ma 之间,莲花芯、梅子坑辉钼矿 Re-Os 同位素定年在 137.78 Ma~150.0 Ma 之间,即成矿相当于早燕山期三次侵入阶段,而成岩年龄主要是早燕山期第一次侵入岩。与北区、中间地区的成矿系列相比较,南区在成矿时间上与三次侵入均有紧密联系,在空间上似与燕山期花岗斑岩无紧密联系。

从大湖塘矿集区成矿系列划分上看,区内具有“北钨南铜”的分布模式。根据矿体产出的地质背景,北区尚具备找斑岩型与隐爆角砾岩型的矿床的潜力,中间具找浸染型矿床、斑岩型矿床的潜力,南部具找隐爆角砾岩型矿床的潜力。

4 找矿问题探讨

4.1 地层与成矿控制问题

大湖塘矿集区以往重点是对燕山期岩体及其成矿关系进行了详细的研究,而对南区地段的科研及地质勘查工作研究较少,其找矿工作一直没有重大突破。

在南区主要出露以变质砂岩、板岩为主的类复理石建造的浅变质岩系——新元古界双桥山群;双桥山群中所含的成矿元素背景值总体偏高(表 3)。从表 3 中可以看出,其中的 Au、Pb、Zn 等成矿元素的含量均超过地壳中克拉克值 2.62、2.69、1.16 倍,在矿集区南部主要为双桥山群分布区,成矿元素的高背景值在有利的地质构造、岩浆岩等背景下富集成中大型矿床的可能性极大。因此,在该区应该加强对中低温矿床系列的研究与勘查工作。

4.2 燕山期岩浆岩源问题

本区矿体不仅在时间上与燕山期岩浆岩有关,在空间上也紧密相伴(南区除外),显然与成矿关系密切。受燕山期岩浆岩空间分布及产出特征影响,至今为止,对该岩浆岩侵入期次具体的分布情况没有了解清楚,统一的认识为三次侵入为同期同源岩浆岩演化的结果,认为其源岩为地壳内岩石重熔的泥质碎屑岩结果,其花岗岩成因类型为 S 型,与华南高分异的 S 型花岗岩具有可比拟性。

从上面的岩浆岩侵入的时间上看,本区的岩浆岩侵入时间主要集中于燕山早期阶段(主侵入期

表 3 大湖塘矿集区双桥山群主要成矿元素含量

Table 3 Contents of major ore elements in Shuangqiaoshan group in Dahutang ore-deposit-clustered area

成矿元素	含量(w_B)	平均值(w_B)	背景含量(w_B)	与地壳中的克拉克值比值
Au	$4.86 \times 10^{-9} - 19.65 \times 10^{-9}$	10.84×10^{-9}	$1.2 \times 10^{-9} - 2 \times 10^{-9}$	2.62
Pb	$23 \times 10^{-6} - 68.62 \times 10^{-6}$	32.28×10^{-6}		2.69
Zn	$89.41 \times 10^{-6} - 133.77 \times 10^{-6}$	111.59×10^{-6}		1.16
Sn	$10 \times 10^{-6} - 60 \times 10^{-6}$	35.3×10^{-6}	3.8×10^{-6}	
Cu	$32 \times 10^{-6} - 80 \times 10^{-6}$	56×10^{-6}	26×10^{-6}	
W		9.13×10^{-6}	4.56×10^{-6}	3.23 ^[9]

148.4 Ma~150.4 Ma),而这一时期正是中国大地构造体系转型期,由南北挤压转为南北拉伸的构造背景下,修—覆拗陷形成,形成深切地幔的区域性的大断裂不是没有可能,地幔岩浆沿着深大断裂上升侵入,在侵入到地壳过程中,与壳内岩石发生混染形成重熔岩浆,从而最终形成燕山期花岗岩岩浆。因此,本区燕山期岩浆岩从大的构造背景分析,其成因及起源可能属于来源于地幔的“I”型岩浆在上升侵位过程中向“S”型岩浆的进行转换形成的混合型岩浆的结果。

对岩性特征的变化,特别是在结构构造方面,如由中细粒—中粗粒—似斑状—斑状花岗岩,认为是同源同期的相带变化关系,所以在地质填图方面没有将其进行详细的分解与划分(不仅燕山期岩体如此,就连整个区内大面积分布的九岭晋宁期花岗岩岩基,也认为是同期同源的产物,是相带的变化关系)。成岩时间上在第一次与第二、第三次之间,有一个休宁期,其时间间距在144.4 Ma~146.4 Ma之间,在时间出现了间断,是否可以认为是不同源不同期次的岩浆侵入的结果。当然,这还需要岩石地球化学、同位素地球化学等进行佐证。

另外,区内不仅存在燕山期花岗岩,九岭大规模的花岗岩岩基主要是晋宁期岩浆岩。晋宁期岩浆活动对成矿有无影响和联系是极需解决的现实问题,结合于中国钨、钼矿分布特征,也是继续寻找以钨、钼多金属矿为主的矿床实现突破的关键所在^[11-14]。

4.3 空间构造格架对成矿的控制问题

本区矿床的分布具有等间距棋盘格式特征,受构造控制作用十分明显,且岩浆岩的分布与矿床的分布特征具一致性。这一特征表现在矿床分布具有地域性,如从狮尾洞、石门寺、大湖塘、昆山、南坪村、大河里、茅公洞、大岭上、东陡崖、平苗、狮子岩等间距出现燕山期花岗岩分布,在其分布的小岩株的旁侧一般均发现有大型至特大型钨钼矿床,矿床的分布受NE向与近EW向构造复合部位吻合较好。因此,构造复合部位+燕山期小岩株的分布“二位一体”是平面上寻找矿床的重要标志。

4.4 重力异常与找矿

以往找矿主要集中于燕山期花岗岩的岩性、岩石地球化学、同位素地球化学等方面的研究,对物探异常的解译及其与找矿效果的方面,研究不多。一个典型成功地应用重力异常找燕山期隐伏岩体的例子是大湖塘钨矿深部找矿的突破应用。

区内燕山期岩体与晋宁期岩体在物质比重方面

存在差异性,北区大湖塘地区通过使用不同的网度来筛选重力异常(使用 24×24 km, 16×16 km, 和 10×10 km网度)来分离剩余重力异常,通过对比认为使用 16×16 km网度分离的剩余异常更能达到反演岩体形态的目的。岩体的物性条件说明燕山期的岩体比晋宁期岩体密度低 0.09×10^3 kg/m³,这是区别燕山期岩体与晋宁期岩体的必要条件(姚绍萍等, 2013)。重力勘探为大湖塘地区发现隐伏斑岩型钨钼矿提供的有效的找矿依据。因此,加强对以往老资料的开发研究,如磁异常和重力异常等,为探查燕山期岩体的存在及基底隆起情况实属必要。

参考文献:

- [1] 高林志, 黄志忠, 丁孝忠, 等. 赣西北新元古代修水组和马洞桥组 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄[J]. 地质通报, 2012, 31(7): 1086-1093.
- [2] 丰成友, 张德全, 项新葵, 等. 赣西北大湖塘钨矿床辉钼矿 Re-Os 同位素定年及其意义[J]. 岩石学报, 2012, 28(12): 3858-3868.
- [3] 张志辉, 张达, 吴淦国, 等. 赣北梅子坑钨矿床辉钼矿 Re-Os 同位素年龄及其地质意义[J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2013, (6): 1851-1863.
- [4] 张志辉, 耿林, 贾文彬, 等. 赣北大湖塘钨多金属矿田区域地质特征研究[J]. 中国矿业, 2014(S2): 133-148.
- [5] 黄兰椿, 蒋少涌. 江西大湖塘钨矿床似斑状白云母花岗岩锆石 U-Pb 年代学、地球化学及成因研究[J]. 地质学报, 2012, 28(12): 3887-3900.
- [6] 左全狮, 章平, 周才坚. 江西大湖塘矿集区燕山期岩浆岩基本特征及其与成矿的关系[J]. 矿床与地质, 2014(10): 518-526.
- [7] 吴胜华, 王旭东, 熊必康. 江西香炉山砂卡岩型钨矿床流体包裹体研究[J]. 岩石学报, 2014, 30(1): 178-188.
- [8] 韦新亚. 江西修水莲花芯铜多金属矿床成矿深度探讨[J]. 科技视界, 2012(01): 66-67.
- [9] 王会敏, 李永明, 罗春林, 等. 江西九瑞地区铜多金属矿整装勘查区成矿规律与找矿靶区优选[J]. 资源调查与环境, 2012(04): 245-253.
- [10] 张文钊, 卿敏, 牛翠伟, 等. 中国金矿床类型、时空分布规律及找矿方向概述[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2014, 28(05): 721-732.
- [11] 胡杰, 王佳玲. 江西省万载县罗城—宜丰县澄塘铜多金属成矿地质背景及找矿前景[J]. 四川有色金属, 2014(03): 14-17.
- [12] 杜保峰, 魏俊浩, 王启, 等. 中国东部钼矿成矿背景与成矿—成矿时差讨论[J]. 矿床地质, 2010(06): 935-955.
- [13] 范羽, 周涛发, 张达玉, 等. 中国钼矿床的时空分布及成矿背景分析[J]. 地质学报, 2014(04): 784-804.
- [14] 黄凡, 王登红, 王成辉, 等. 中国钼矿资源特征及其成矿规律概要[J]. 地质学报, 2014(12): 2296-2314.

Study on metallogenic series of ore deposits during Yanshanian metallogenic period and discussion on ore prospecting in Dahutang ore-deposit-clustered area

WANG Xirong^{1,2}, PAN Jiayong¹, LI Shaoxia³, WANG Jiaxin¹

(1. *East China Institute of Technology, Nanchan 330013, China;*

2. *Geological experiment Institute of Anhui Province, Hefei 230001, China;*

3. *Anhui University of Science and Technology, Huainan 232000, Anhui, China*)

Abstract: Situated in northwest Jiuling ore belt in the northwest Jiangxi province Dahutang ore-deposit-clustered area is characterized by strong Yanshanian magma intrusion and metallogenic processes. Temporal distribution of the Yanshanian magma intrusion is 130.3~151.4 Ma. 130.3~134.3 Ma, 140.4~144.4 Ma, 146.4~151.4 Ma and 144.4~146.4 Ma dormant. Formation of the Yanshanian magmatic rocks and ore deposits is closed temporally and connected spatially. They are distributed in specific pattern. Based on distribution, location, formation time of the ore deposits and correlation between the Yanshanian granite and the deposit Dahutang area is divided into W、Mo~W、Mo、Cu、Pb、Zn~Cu、Pb、Zn、Au、Ag, the tree deposit series from north to south thus a viewpoint of prospecting W at north and Cu at south of the area. Study should be focused on relation between Shuangqiaoshan group and ore, source of the Yanshanian magmatic rocks, the equal-distance distribution of the deposits and gravity survey in the area.

Key Words: Dahutang ore-deposit-clustered area; Yanshanian magmatic activity; isotopic age; metallogenic series; Jiuling ore belt; Jiangxi province