

安徽省休宁—歙县地区金多金属矿床 找矿预测地质模型

翁望飞¹, 王德恩¹, 闫峻², 张定源³, 方捷³

(1. 安徽省地质矿产勘查局 332 地质队, 黄山 245000;

2. 合肥工业大学资源与环境工程学院, 合肥 230009;

3. 中国地质调查局南京地质调查中心, 南京 210016)

摘要: 与燕山期花岗岩有关的岩浆热液型金多金属矿床是皖南地区最重要的矿床类型。在对该区典型矿床研究的基础上, 通过研究成矿地质体、成矿构造和成矿结构面、成矿作用特征等, 按照三维二元结构特征构建安徽休宁—歙县地区金多金属矿床找矿预测地质模型。该模型表达了勘查区已知的和推测的矿床(体)地质特征, 对勘查区乃至皖南地区金多金属矿的勘查具有理论指导和实际应用价值。

关键词: 金多金属矿; 成矿地质体; 成矿构造; 成矿结构面; 找矿预测地质模型; 休宁—歙县地区

中图分类号: P612

文献标识码: A

文章编号: 2096-1871(2017)03-184-10

近年来, 皖南地区相继发现了祁门东源钨钼矿、宁国竹溪岭钨银矿、绩溪逍遥钨矿等大型矿产地, 矿产勘查取得了突破性进展。但是, 金多金属矿勘查尚处于探索阶段, 尤其是休宁—歙县地区, 金矿成矿地质条件优越, 矿化丰富, 已发现天井山金矿、小贺铅锌矿、古汉铅锌矿、九亩丘银铅锌矿、璜尖金矿等众多小型矿床或矿化点, 但未获得大型矿产地。制约皖南金多金属矿勘查的原因有两点: 一是该区基础地质工作程度较低, 综合地质研究薄弱; 二是对该区成矿地质规律研究不深, 尚未建立区域成矿模式和找矿预测地质模型, 缺少找矿理论体系指导。

2013 年国土资源部成立了安徽省休宁—歙县金多金属矿整装勘查区, 以解决金多金属矿勘查的关键基础地质问题。本文运用“三位一体”勘查区找矿预测理论与方法^[1], 通过研究成矿地质体、成矿构造和成矿结构面、成矿作用特征等, 按照三维二元结构特征构建整装勘查区找矿预测地质模型, 为

该区地质矿产勘查提供参考。

1 区域地质背景

皖南及邻区位于扬子陆块江南古隆起东段, 横跨太平褶断带、江南造山带及皖浙褶断带 3 个次级构造单元。以祁门—三阳断裂、宁国墩—五城断裂和祁门—五城断裂为界, 将江南造山带划分为历口构造区、障公山隆起区和白际岭岛弧区 3 个构造地层小区^[2]。安徽省休宁—歙县整装勘查区位于白际岭岛弧区, 该区地质构造演化复杂, 中生代构造—岩浆活动强烈, 基底由新元古代海相浅变质火山—碎屑岩系组成(图 1), 盖层主要为中生代侏罗纪—白垩纪陆相碎屑岩夹火山岩沉积, 局部出露泥盆纪—三叠纪海相灰岩。该灰岩归属于江西景德镇(朱溪)—休宁流塘、岩寺—清凉峰—浙江安吉 NE 向断续出露的狭长古生代海相地层带内, 为古扬子海沉积地层经后期造山运动后的地表残留。该套

* 收稿日期: 2016-07-27 修订日期: 2016-09-23 责任编辑: 谭桂丽

基金项目: 中国地质调查局整装勘查区找矿预测与技术应用示范示范项目“安徽省休宁县—歙县金多金属矿整装勘查区专项填图与技术应用示范(编号: 12120114028501)”、安徽省国土资源科技项目“休宁—歙县整装勘查区内推覆构造、韧性剪切带及其与金矿成矿关系的研究(编号: 2014-K-1)”、安徽省国土资源厅公益性地质工作项目“休宁—歙县整装勘查区构造编图及金矿靶区优选(编号: 2014-g-1)”资助。

第一作者简介: 翁望飞, 1980 年生, 男, 高级工程师, 主要从事地质调查与矿产勘查工作。

0.26%~1.08%, 平均为 0.67%。成矿花岗岩富钾贫钠, K_2O 含量为 1.62%~4.72%, 平均为 3.22%, Na_2O 含量为 2.18%~6.64%, 平均为 4.46%, K_2O/Na_2O 平均为 1.48, 说明该花岗岩体为钾质火成岩而非钠质火成岩。岩体的铝饱和指数 A/CNK 为 0.93~1.17, 平均 1.04 (<1.1), 为弱过铝质或准铝质花岗岩 (图 3)。 K_2O-SiO_2 图解 (图 4) 显示该岩体为高钾钙碱性系列。

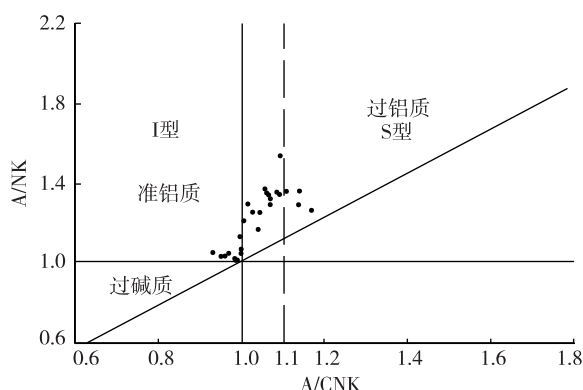


图 3 青山—长陔成矿花岗岩体铝指数 (A/CNK)—碱指数 (A/NK) 图解

Fig. 3 A/CNK vs. A/NK diagram of the Qingshan-Changgai granites

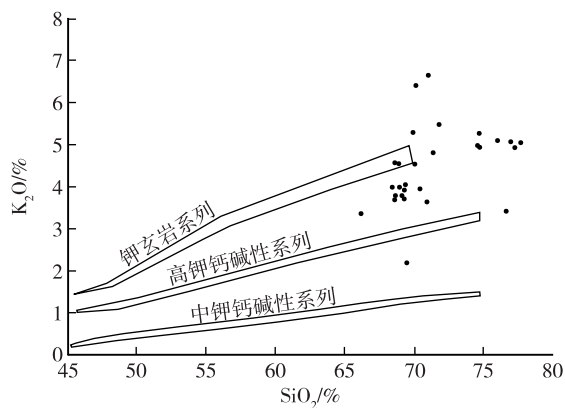


图 4 青山—长陔成矿花岗岩体碱性系列分类图解

Fig. 4 Alkaline discrimination diagram of the Qingshan-Changgai granites

整装勘查区青山—长陔成矿花岗岩体稀土及微量元素地球化学分析结果显示, 稀土元素总量为 $(76.27 \sim 272.56) \times 10^{-6}$, 平均为 144.75×10^{-6} , 其中 LREE 为 $(66.56 \sim 256.1) \times 10^{-6}$, 平均为 129.18×10^{-6} ; HREE 为 $(9.71 \sim 40.56) \times 10^{-6}$,

平均为 15.58×10^{-6} , 具有轻稀土富集、重稀土亏损的特征。LREE/HREE 为 4.46~15.56, 平均为 8.52。 δEu 为 0.26~0.79, 为中等—弱的负铕异常, La_N/Yb_N 为 3.31~44.7, 平均为 12.58。稀土元素球粒陨石标准化配分曲线 (图 5a) 为明显的右倾型曲线, 说明轻、重稀土元素分异显著。富集 Rb、Th、Ta 等微量元素, 微量元素原始地幔标准化蛛网图 (图 5b) 显示 Nb、Sr、Ba 相对亏损, Sr 含量为 $(59.1 \sim 371) \times 10^{-6}$, 平均为 183.57×10^{-6} 。

青山—长陔带成矿花岗岩具较高的 $^{87}Sr/^{86}Sr(t)$ 值 (0.712 6~0.717 0) 和均一的 $\epsilon Nd(t)$ 值 ($-7.24 \sim -4.38$)。 $^{176}Hf/^{177}Hf$ 为 0.282 327~0.282 875, $^{176}Lu/^{177}Hf$ 为 0.000 057 0~0.003 048, $\epsilon Hf(t)$ 值大多数为负数, 最低为 -12.6。其 Sr-Nd 和 Lu-Hf 同位素组成与下扬子地块中—新元古代结晶基底相似, 指示该带内成矿花岗岩体形成于下扬子中—新元古代增生地壳的重熔。

成矿作用及矿床 (体) 是由于成矿地质体的存在而发生和形成的, 在找矿勘查工作中, 识别成矿地质体尤为重要。休宁—歙县整装勘查区成矿地质体识别特征见表 1。

3 成矿构造和成矿结构面

3.1 断裂构造系统

整装勘查区断裂极为发育, 据江来利等^[15]研究识别出 5 期断裂活动, 其中第 1 期逆冲推覆构造为成矿前构造, 在整装勘查区表现为 3 个主要推覆面 (图 1), 分别为大阜—雄村—屯溪逆冲推覆面 ($Pt_3/J-K$)、五城—大渡口—旌德逆冲推覆面 ($Pt_3/J-K$) 和富竹圩—桃溪—邵濂逆冲推覆面 (Pt_3/Pt_3)。目前, 整装勘查区中低温金矿、铅锌矿点多分布在推覆面附近, 显示其具有良好的热液沟通能力。第二期为成矿期构造, 包括天井山叠加于韧性剪切带之上的 NE 向脆性断裂、古楼—璜尖 NE 向张性断裂以及休宁桃溪地区近 EW 向高角度正断裂, 其活动与区域成矿岩浆活动关系密切, 是该整装勘查区最重要的成矿构造。后三期为成矿后构造, 对矿体具有破坏作用, 主要表现为切割矿体, 规模较小。

与断裂构造系统对应的有利成矿结构面包括推覆/滑覆面、张性断裂面和密集裂隙带^[16]等。各类成矿断裂构造交汇、交叉部位是重要的赋矿构造。

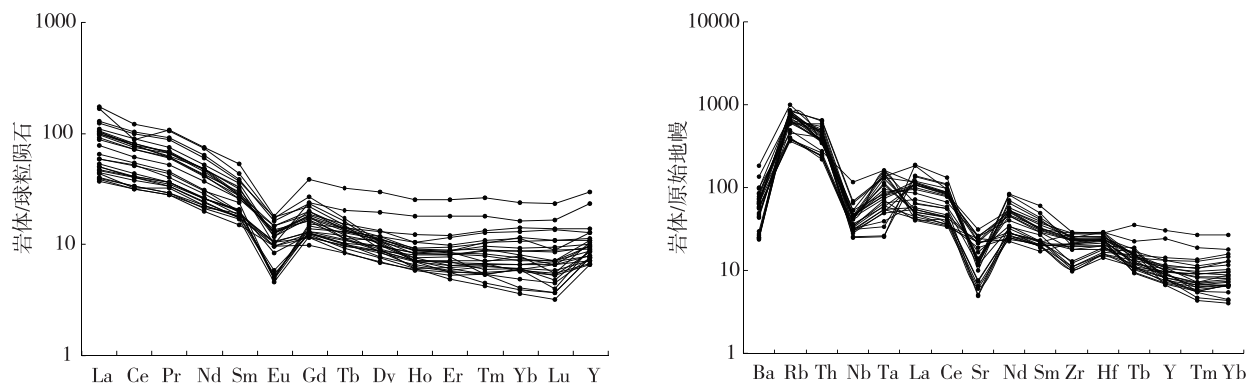


图5 青山—长陔成矿花岗岩球粒陨石标准化稀土元素配分曲线图(a)和原始地幔标准化微量元素蛛网图(b)

Fig. 5 Chondrite-normalized REE diagram (a) and primitive mantle-normalized trace element spidergram (b) of the Qingshan-Changgai granites

3.2 岩性界面(不整合面)

不同岩石类型的岩性分界面、不整合面、地层界面等是形成层状铅锌矿、金矿床的重要成矿结构面。该整装勘查区中生代陆相碎屑砂岩沉积层,其断陷盆地底部发育厚层的砾岩层,该层岩石具有较大的孔隙度,同时受逆冲推覆构造影响,常见裂隙发育,是较有利的容矿构造。

整装勘查区内各地层界面不仅是岩性差异界面、物理化学界面,同时也是构造薄弱地带,在构造活动中往往是大规模的区域滑脱带,是成矿溶液运移的通道和储矿空间。

3.3 层间构造与有利岩层

主要包括层间破碎带、逆冲推覆后发生的滑覆虚脱空间等,是控制矿体产出的有利空间,也是顺层状矿体的重要控矿构造。休宁九亩丘银铅锌矿即产于层间破碎带间,其产状平缓,矿体厚度不大,但品位较高。

有利的储矿岩层除上述中生代砂砾岩外,还有新元古代炭质千枚岩,其在成矿流体过程中因化学性质活泼、多孔易渗透,且提供还原剂和吸附作用,利于矿物沉淀成矿。已在休宁天井山金矿黑色炭质千枚岩中发现金矿体,炭质在金迁移过程中具有吸附作用,可富集金元素。

层间构造与有利岩层常在同一矿床中相伴出现,是有利的成矿结构面组合。

3.4 侵入接触构造

侵入接触构造是高温热液型钨钼铋矿床、矽卡岩型矿床及斑岩型矿床的主要成矿构造。岩体侵

入过程中,岩浆由高温至低温直至冷却,导致岩体及围岩产生裂隙,裂隙对流体的流经具有关键作用。侵入接触构造面包括接触面、岩体内部裂隙面、围岩断裂面等。岩浆后期,含矿气液流体由深部沿破碎面脉动上升,产生蚀变分带及矿化,因此裂隙直接控制矿化强度和位置。斑岩体顶部一般发育近垂直的构造裂隙,呈脉状,斑岩体外围接触带主要发育断裂构造派生的羽毛状裂隙、共轭剪切裂隙等,距离侵入接触带越近,成矿结构面越发育。

4 成矿作用特征

4.1 矿床及矿体分布

整装勘查区内岩浆期后热液型矿床主要受断裂带、破碎带控制,多呈群或带状分布。赋矿围岩主要为花岗岩类、浅变质碎屑岩、火山—碎屑岩等,矿体形态以脉状为主,次为条带状、透镜状,矿脉走向延伸数十米至几百米或上千米,地下延伸达数十米至数百米,但矿脉厚度变化较大。如天井山金矿^[9],矿体宽度由数厘米至数米,且矿脉沿走向和倾向常有分支复合、膨胀、缩小和尖灭又再现的现象。天井山石英脉型金矿受控于成矿前及成矿期NE向脆性断裂,主成矿期形成的石英脉一般仅发育于构造带内。休宁桃溪银铅锌矿脉由密集的裂隙带组成,矿体厚度变化较大,多由细脉带组成。矿体的群体组合方式为沿走向倾向尖灭再现、侧列再现、分枝复合、平行脉等,沿断裂引张部位、多组断裂交汇部位可形成厚大矿包。

整装勘查区内已知矿床规模多数为小型及矿

表 1 安徽休宁—歙县整装勘查区成矿地质体特征

Table 1 Characteristics of metallogenic geological bodies from the integrated exploration areas in Xiuning-Shexian County, Anhui Province

研究内容		地质特征	研究内容	识别特征
侵入岩时代	140~150 Ma		出露面积	小岩体出露, 单个岩体面积 2.05~8.60 km ²
岩体名称	青山—长陔岩浆岩带, 包括青山、石门、大岭脚、古祝、长陔等岩体		出露位置	休宁县青山村至歙县长陔村
岩石组合	钾长花岗(斑)岩、二长花岗岩、花岗闪长岩等		岩体产状	呈 NE 走向串珠状、瘤状产出, 部分岩体边界受断裂控制
侵入期次	早期以中粗粒为主, 晚期为细粒		出露海拔	青山、大岭脚、石门岩体地表标高 250~500 m, 古祝、长陔地表标高 350~800 m
矿物组成	石英、钾长石、斜长石、少量黑云母及角闪石		侵位方式	深断裂控制的被动侵位
副矿物组合	磁铁矿、钛铁矿、锆石、磷灰石、榍石		剥蚀程度	青山、旃田、大岭脚、石门岩体剥蚀程度小, 古祝、长陔具一定程度剥蚀
岩 浆 岩 建 造	结构构造	不等粒结构、似斑状结构, 块状构造	侵入岩构造	隐伏岩体
	主量元素	高硅、高铝、低镁, 富钾、贫钠, 为高钾钙碱性系列, 准铝质及弱的过铝质	接触带	角岩化、硅化
	微量元素	富集 Rb、Th、Ta 等, Nb、Sr、Ba 相对亏损	隐爆角砾岩	未发现
	稀土元素	轻稀土富集、重稀土亏损, 具弱—中等负 Eu 异常	复成分脉岩与小岩体	脉岩、小岩体发育, 长陔岩体与古祝岩体间发育邓家坞岩体
	成矿元素	金、银、铜、铅锌、钨、钼等	控制岩体侵位区域构造带	皖浙赣断裂带、岭南—小川断裂
同位素		$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(t) = 0.712\,6 \sim 0.717\,0$, $\epsilon_{\text{Nd}}(t) = -7.24 \sim -4.38$, $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 大多数为负值	岩浆作用影响范围	5~10 km 内
成因类型		中、新元古代增生地壳的重熔	侵入角砾岩	岩体(脉)边部可见角砾岩
岩 浆 作 用 类 型		浅成侵入, 壳幔相互作用无或不显著	大地构造环境	扬子板块与华夏板块碰撞拼接部位, 江南造山带东段

点级别,脉状多金属矿体品位变化较大,如金矿体品位由 $<1\times 10^{-6}$ 至数百克吨,且变化迅速,可能因其矿化不均匀引起。

4.2 矿石特征

金属矿物以硫化物为主,低温金属矿物包括黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉锑矿、磁黄铁矿、毒砂、自然金、自然银、碲矿物、硒矿物,中高温矿物可见黑钨矿、白钨矿、辉铋矿、辉钼矿、白铅矿、钼铅矿、硫铜锑矿等。脉石矿物主要为石英、斜长石、钾长石、铁白云石、绢云母、绿泥石、绿帘石、方解石、重晶石等。在低温热液型金矿床中脉石矿物还包括辰砂、雄黄、雌黄、伊利石、高岭石、萤石、硬石膏等。

矿石结构为自形粒状结构、半自形—他形粒状结构、碎裂结构、充填交代结构等。矿石构造有块状、条带状、浸染状、细脉状、网脉状等。石英脉型金矿中的金主要以不规则颗粒金形式赋存于裂隙

和硫化物中,自然金形态复杂,有炉渣状、树杈状、不规则片状、不规则长条状、卵状,金粒度一般 $>0.1\text{ mm}$ 。与金连生的有金—石英,金—黄铁矿,金—磁铁矿,金—毒砂,金—孔雀石,金—褐铁矿。千糜岩中的金主要以微粒状、叶片状、不规则状赋存于石英细脉裂隙和黄铁矿、毒砂中。硅化角砾岩中的金以微粒状散布在裂隙和石英细脉中。

4.3 矿化阶段及蚀变特征

围绕青山—长陔燕山期岩体,整装勘查区岩浆期后热液型矿床具有明显的矿化分带性。中低温金、铅锌矿床多分布于岩体北西侧,位于逆冲推覆前缘地带,而钨钼铋矿床多靠近南东侧岩体。

低温热液型金矿床成矿早期阶段常见钾长石化、铁白云石化、褐铁矿化等。成矿主阶段蚀变类型为硅化,呈带状分布,形成强硅化带、石英脉带和网脉带,可见块状石英脉体和隐晶质硅质蚀变岩石。硅化带外侧形成绢云母化蚀变带,主要交代原

岩中的长石和黑云母,大多呈面状分布。黄铁绢英化在蚀变岩型矿体中极为发育,与成矿热液蚀变密切相关。强硅化破碎带中的花岗斑岩及流纹英安斑岩中的钾长石化发育,长石具次生加大,岩石呈肉红色。绿泥石化在硅化角砾岩带中较发育,多为交代暗色矿物的蚀变产物。碳酸盐化大多呈脉状、不规则状分布,为晚期热液蚀变的产物。

中温铅锌矿热液蚀变主要有硅化、碳酸盐化、绿泥石化、萤石化等,高温热液型矿床蚀变主要有硅化、云英岩化、钾化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化等。斑岩型矿床围岩普遍角岩化,岩体内外接触带主要为硅化,次为云英岩化。

4.4 成矿物理化学条件

天井山金矿床流体包裹体研究显示其成矿流

体主要来自岩浆期后热液^[9],混合少量大气降水和地层水。低温热液型金矿(天井山金矿)成矿热液盐度为6.4%~7.9%,成矿压力为 $(200\sim 250)\times 10^5$ Pa,成矿温度为 $150\text{ }^{\circ}\text{C}\pm$,成矿深度 $<1\text{ km}$ 。中温热液型铅锌矿(小贺铅锌矿)成矿热液盐度为6.2%~6.7%,成矿压力为 $(400\sim 490)\times 10^5$ Pa,成矿温度为 $135\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 225\text{ }^{\circ}\text{C}$,成矿深度 $<1.5\text{ km}$ ^②。

5 找矿预测地质模型

通过研究安徽休宁—歙县金多金属矿整装勘查区成矿地质背景、成矿地质体、成矿构造系统与成矿结构面及成矿作用特征标志等,总结该整装勘查区金多金属矿找矿预测地质模型参数特征,构建该整装勘查区找矿预测地质模型(图6)。

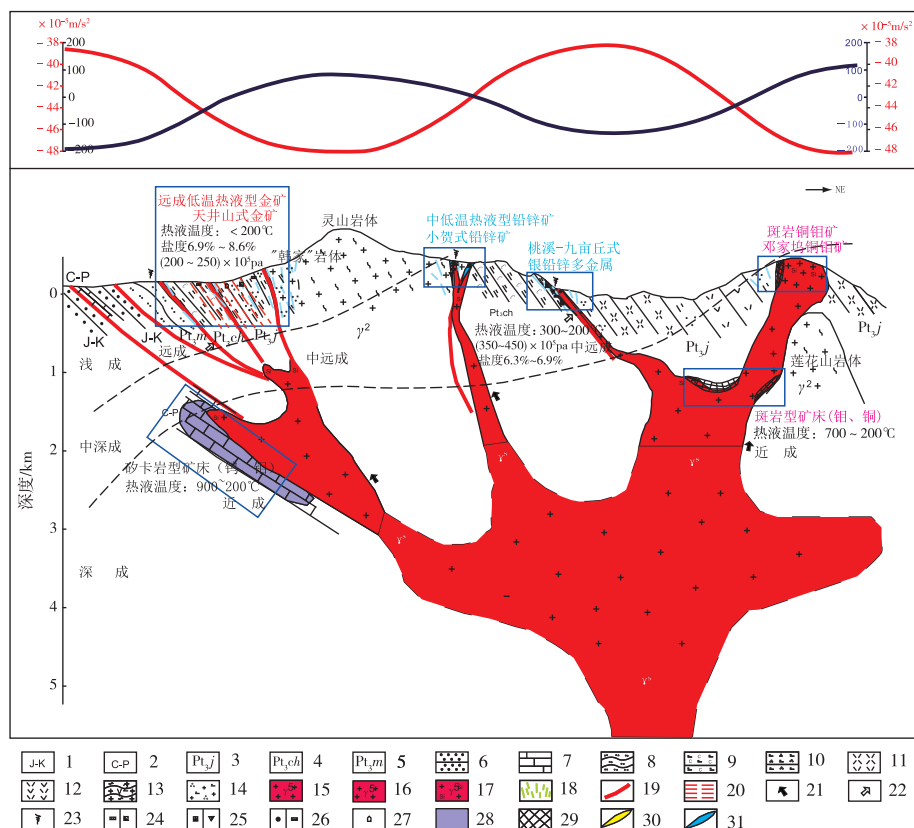


图6 整装勘查区找矿预测地质模型

Fig. 6 Geological prediction model of the integrated exploration area

1-白垩纪、侏罗纪河湖相砂砾岩; 2-古生代海相灰岩; 3-青白口纪浑潭组; 4-新元古代昌前组; 5-新元古代木坑组; 6-粗砂岩; 7-灰岩; 8-砂质板岩、千枚岩; 9-含碳千糜岩; 10-石英绢云千糜岩; 11-流纹斑岩; 12-英安斑岩; 13-晋宁期片麻状花岗岩; 14-绢英岩、绢英岩化花岗岩; 15-燕山期花岗岩; 16-燕山期花岗斑岩; 17-燕山期富硅斑岩; 18-裂隙带、石英细(网)脉带、硅化带; 19-断层破碎带、推覆面、接触面; 20-韧性剪切带; 21-岩浆水; 22-岩石建造水; 23-大气降水; 24-黄铁矿化/褐铁矿化; 25-方铅矿化/闪锌矿化; 26-黄铜矿化/辉钼矿化; 27-毒砂矿化; 28-砂卡岩矿体; 29-斑岩矿体; 30-金矿体; 31-银、铅锌多金属矿体

岩浆期后成矿热液顺断裂、推覆面等有利成矿构造和成矿结构面迁移,伴随降温、降压过程,热液于有利部位发生金属矿物沉淀、并聚集成矿。在远离成矿花岗岩的逆冲推覆前缘发育低温热液型金矿床,其地表可识别的成矿作用特征标志为硅化、绢英岩化、绢云母化等,金属矿化可见黄铁矿化、毒砂、闪锌矿、方铅矿等。该类金矿床位于逆冲推覆前缘,典型代表为天井山金矿。

靠近斑岩体,以中温铅、锌矿化为主,地表成矿作用表现为发育密集裂隙带、角砾岩带、硅化角砾带等,且出露较多的脉状斑岩,其典型矿床为小贺、古汉铅锌矿。在斑岩体接触带附近,发育以高温钨钼铋等矿化为主的矿床,地表表现为强烈的云英岩化、硅化。勘查区中高温热液型矿床典型矿床为休宁长岭尖钨铋矿床,斑岩型矿床典型代表为歙县古祝邓家坞铜钼矿。

以上为找矿预测地质模型中的已知部分,以休宁—歙县整装勘查区内已有典型矿床的地质特征为基础构建。此外,整装勘查区地下深部可能发育矽卡岩型矿床,为推测部分,以宏观和微观等多元信息为依据推断。整装勘查区深部发育矽卡岩型矿床的推测依据如下。

(1) 推测发育中酸性岩浆岩

根据最新完成的横跨整装勘查区的 3 条物探综合剖面^⑨,发现勘查区晋宁期花岗岩具有高阻、弱正磁特征,燕山期花岗岩体具有高磁异常特征。通过物探剖面测制,利用电磁特征推测勘查区深部可能发育大面积的隐伏花岗岩体。

(2) 推测发育灰岩地层

皖南重力异常图(图 7)显示休宁—屯溪红层盆地为重力高异常。休屯盆地中生代河湖相碎屑岩,一般皖南地区重力场变化的场源主要是古生代地层和中酸性岩浆岩的密度差异,因此,推测在红层盆地底部存在灰岩基底,支持该推论的证据为:

① 在休宁县城南约 3 km 的麦岐村及休宁流塘、徽州区岩寺煤矿附近见石炭纪、二叠纪地层零星露头(图 2),岩性为黄龙组(C_2h)、船山组(P_1c)等灰岩,受断裂作用冲断出露于地表,推测地下深部可能存在灰岩地层。

② 屯溪—休宁盆地晚白垩世小岩组(K_2x)砾岩中多见含床板珊瑚、四射珊瑚的石炭系—三叠系灰质砾岩,表明晚白垩世沉积时,盆地周边应有较大面积的石炭系—三叠系出露。另在歙县森村乡、洪琴村附近可见中侏罗世大套洪琴组(J_2h)

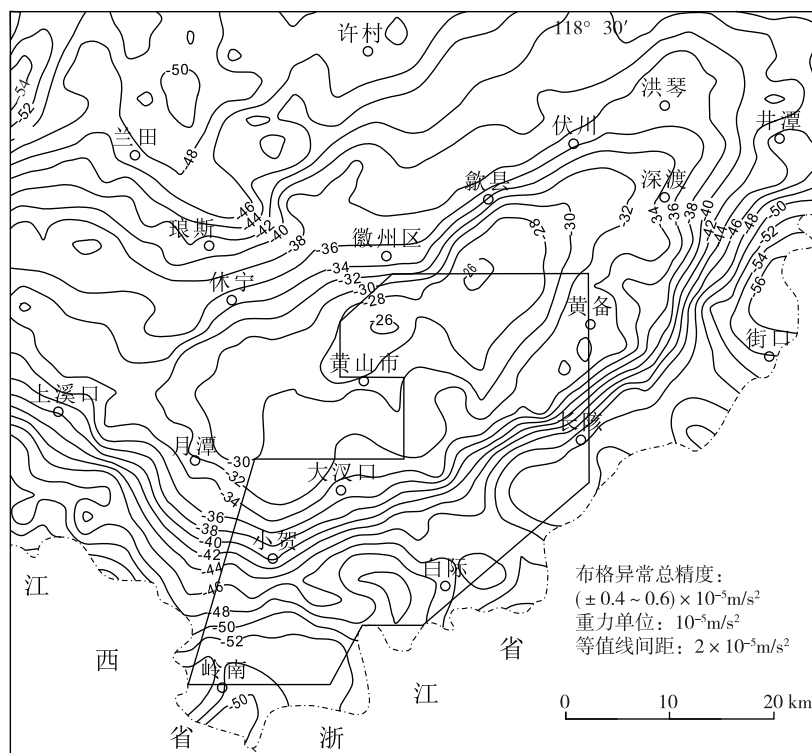


图 7 整装勘查区布格重力异常等值线图(据 1:20 万重力资料)

Fig. 7 Bouguer gravity anomaly contour map of the integrated exploration area

底砾岩,砾岩中多见灰岩,判断为石炭系剥蚀风化灰岩。现今的石炭系—三叠系零星露头无法提供如此大量的剥蚀物源,推测晚古生代地层曾大面积出露,除剥蚀外,判断红层盆地之下存在古生代灰岩地层。

(3) 发育深大断裂

江西赣东北发现的大型朱溪钨铜矿为典型的矽卡岩型矿床,控制该矿床的塔前—赋春断裂可延伸至安徽休宁—歙县整装勘查区。此外,控制江西德兴铜矿、金山金矿的皖浙赣深大断裂也延伸至整装勘查区内,这些深大断裂是形成矽卡岩矿床的有利成矿构造。

6 结 论

安徽休宁—歙县整装勘查区成矿地质体为半隐伏的燕山期(140~150 Ma)花岗斑岩,地表可见呈串珠状出露的青山—长陔带小岩株。成矿构造以断裂构造系统为主,其次为不同岩性界面(不整合面)、层间构造带、侵入接触构造带等。成矿作用特征标志为绢英岩化、硅化、黄铁矿化、钾化、云英岩化等。根据整装勘查区金多金属矿床成矿背景及成矿要素构建了勘查区找矿预测地质模型。该模型包括勘查区现有典型矿床的基本地质特征,预测了岩浆期后热液矿床可能产出的位置,对今后该区矿产勘查具有指导意义。

注释

- ① 安徽省地矿局 332 地质队.安徽省休宁县天井山金矿普查报告. 1986.
- ② 安徽省地质调查院.皖浙赣相邻区综合找矿预测成果报告. 2002.
- ③ 安徽省地质矿产勘查局 332 地质队.休宁—歙县整装勘查区构造编图及金矿靶区优选项目物探工作报告. 2015.

参考文献

- [1] 叶天竺,吕志成,庞振山.勘查区找矿预测理论与方法(总论)[M].北京:地质出版社,2014.
- [2] 唐永成,曹静平,支利庚,等.皖东南区域地质矿产评

价[M].北京:地质出版社,2010.

- [3] 李岩,潘小菲,赵苗,等.景德镇朱溪钨(铜)矿床花岗斑岩的锆石 U-Pb 年龄、地球化学特征及其与成矿关系探讨[J].地质论评,2014,60(3):693-708.
- [4] 王先广,刘战庆,刘善宝,等.江西朱溪铜钨矿细粒花岗岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年和岩石地球化学研究[J].岩矿测试,2015,34(5):592-599.
- [5] 陈国华,万浩章,舒良树,等.江西景德镇朱溪铜钨多金属矿床地质特征与控矿条件分析[J].岩石学报,2012,28(12):3901-3914.
- [6] 段留安,杨晓勇,孙卫东,等.皖南天井山金矿床地质-地球化学特征及找矿前景[J].地质学报,2011,85(6):965-978.
- [7] 左延龙,翁望飞.皖南新岭脚金矿地质特征及找矿远景[J].安徽地质,2014,24(3):176-181.
- [8] 姜妍岑,谢玉玲,唐燕文,等.安徽天井山金矿成矿流体特征及成矿过程初探[J].岩石矿物学杂志,2013,32(3):329-340.
- [9] 张定源,王爱国,鲍晓明,等.安徽天井山金矿区韩家岩体成因与成矿意义[J].资源调查与环境,2014,35(1):1-11.
- [10] 李双,杨晓勇,孙卫东.皖南歙县邓家坞钼矿床年代学及 Hf 同位素地球化学研究[J].岩石学报,2012,28(12):3980-3992.
- [11] 翁望飞,曹诚,支利庚,等.皖南燕山期高钾钙碱性埃达克岩厘定及岩石成因[J].地质与勘探,2011,47(6):967-981.
- [12] 翁望飞,支利庚,蔡连友,等.皖南及邻区燕山期两个类型花岗岩地球化学对比与岩石成因[J].矿物岩石地球化学通报,2011,30(4):433-448.
- [13] 李玉松,蔡晓兵,汪晶,等.安徽庐枞盆地黄寅冲铅锌矿床闪长玢岩锆石 U-Pb 年龄及其地质意义[J].华东地质,2016,37(1):19-27.
- [14] 邱军强,彭智,陈芳,等.北淮阳东段杨家湾岩体地球化学特征、锆石 U-Pb 定年及地质意义[J].华东地质,2016,37(2):89-96.
- [15] 江来利,胡召齐,朱强,等.皖浙赣相邻区晚中生代多期构造变形特征及其动力学背景[J].地学前缘,2016,23(4):137-147.
- [16] 张定源,张晓东,方捷,等.安徽省黄山市桃溪地区裂隙带基本特征及找矿意义[J].华东地质,2016,37(3):190-197.

Prospecting geological prediction model for gold polymetallic deposits in the Xiuning-Shexian region, Anhui Province

WENG Wang-fei¹, WANG De-en¹, YAN Jun², ZHANG Ding-yuan³, FANG Jie³

(1. 332 Geological Party, Anhui Bureau of Geology and Mineral Exploration, Huangshan 245000, China;

2. School of Resources and Environmental Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

3. Nanjing Center, China Geological Survey, Nanjing 210016, China)

Abstract: Magmatic hydrothermal gold polymetallic deposits related to the Yanshanian granite is one of the important deposit types in southern Anhui. On the basis of study of typical ore deposits in this area, this paper establishes a prospecting geological prediction model for gold polymetallic deposits through analyzing geological body, metallogenic tectonics and metallogenic structural surface, mineralization features in the Xiuning-Shexian region of Anhui Province. This model fully expresses geologic features of known and conjectural deposits (ore bodies) in the integrated exploration area, and this is of some theoretical guidance and practical value for gold polymetallic ore exploration in southern Anhui.

Key words: gold polymetallic deposit; metallogenic geological body; metallogenic tectonics; metallogenic structural surface; prospecting geological prediction model; Xiuning-Shexian region