

福建安村金矿地质找矿的再认识

陈金标

(中国冶金地质勘查工程总局 第二地质勘查院, 福建 莆田 351111)

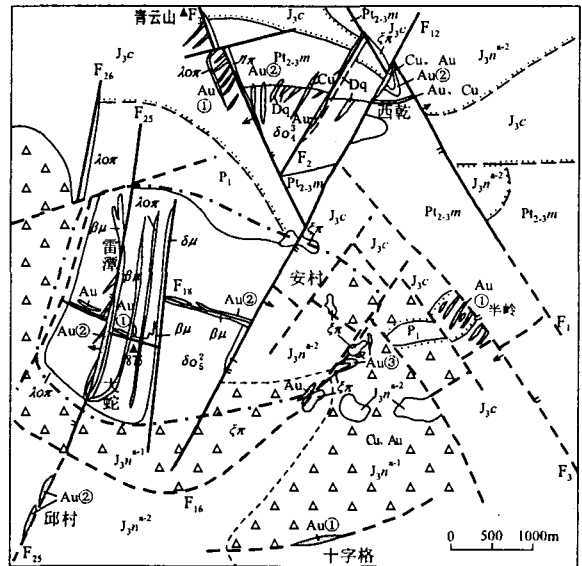
摘要: 安村金矿地球化学异常规模大,特征好,并具有良好的成矿地质背景,以往做了一些地质工作,但找矿尚未突破。文章从火山构造控矿特征入手,通过对相关找矿信息的综合分析研究,初步建立了矿区火山构造控矿模型,在此基础上,优选了3处找矿靶区进行找矿预测评价。

关键词: 安村金矿;火山构造;控矿模型;靶区优选评价;福建省

中图分类号: P613;P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2005)S0-0053-05

安村矿区包括安村、雷潭一大蛇、半岭、青山山—西乾等4个矿段,自上世纪80年代以来,在本区发现了安村金分散流异常(面积达35 km²),之后相继在西乾、雷潭875、安村、半岭、青山山等地发现了50多条金的工业矿体,但矿体规模小,单体走向、倾向延伸<100 m,厚度1 m左右,迄今找矿尚未突破。随着近年来民采工程的揭露,笔者通过野外资料的收集和相关资料的综合分析,初步建立了矿区火山构造控矿模型,进而优选一批找矿靶区进行预测评价。

分角砾岩及火山碎屑岩(图1)。



1 火山构造特征及控矿作用

矿区位于闽东火山断拗带中段上洋—安村断陷带内东华—大铭山火山基底隆起带与永泰—德化火山喷发带的交接部位,上涌—安村—西乾NE向与古迹口—安村NW向深大断裂交汇处,构成以安村岩体(火山构造)为中心的矿床(点)、地球化学异常、次火山岩体及环状、放射状断裂的系列组合。

安村火山构造是东华—大铭山火山基底隆起带东缘晚侏罗世火山构造层的一个火山活动中心,因受区域性NE向深大断裂(F12)的抬升,其火山构造中心及盖层已剥蚀殆尽,仅残存沿火山管道侵位的中心岩体石英闪长岩、复式次火山岩体辉绿(玢)岩以及沿中心岩体边缘相成环状分布的次火山浅成侵入体英安斑岩及英安质隐爆角砾岩体。中心岩体四周环绕分布一套与火山活动关系密切的崩塌式复成

J _{3n} ⁿ⁺²	J _{3n} ⁿ⁺¹	J _{3c}	P ₁	Pt _{2,3m}	δσ ₂	δσ ₁
ζπ	βμ	δμ	ηπ	λσπ	Dq	Au
Au①	Au②	Au③	Cu, Au			F _i

图1 安村矿区地质简图

Fig.1 Geological sketch of Ancun area

1. 上侏罗统南园组二段
2. 上侏罗统南园组一段
3. 上侏罗统长林组
4. 下二叠统
5. 中上元古界马面山群
6. 燕山期石英闪长岩
7. 海西—印支期石英闪长岩
8. 英安斑岩
9. 辉绿玢岩
10. 闪长玢岩
11. 二长斑岩
12. 石英斑岩
13. 黄铁绢英岩
14. 金矿体
15. 石英脉型金矿
16. 破碎蚀变岩型金矿
17. 隐爆角砾岩型金矿
18. 铜金矿
19. 火山环形构造
20. 断层及编号

1.1 火山构造控制区内矿床点及地化异常的展布

以安村火山机构为中心,等距性环状分布着邱

村、十字格、半岭、西乾、青云山等矿床(点),直线距离4 km左右,为该火山构造控矿波及的总体范围(图2)。从区内1/5万水系沉积物测量结果来看:以 10×10^{-9} 为异常下限,圈定了一个面积达35 km²的金分散流异常,为不规则面状。

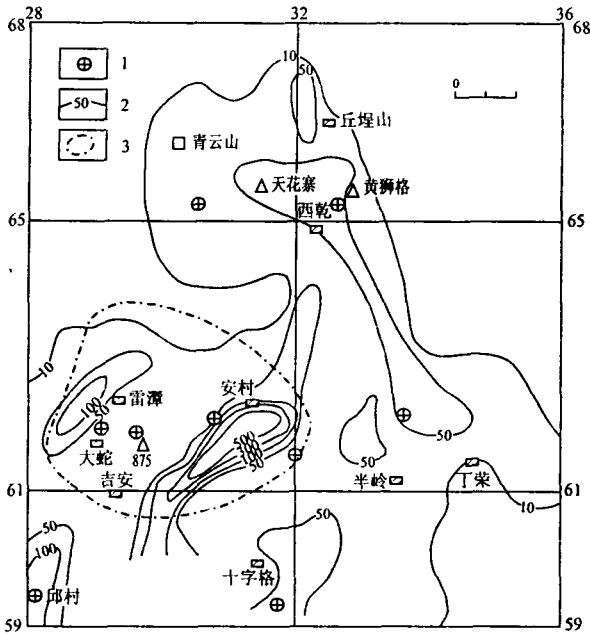


图2 安村地区金分散流异常分布平面图

Fig. 2 Plane map showing distribution of river sediment anomalies, Ancun area

1. 金矿床(点) 2. 金分散流异常等值线 3. 火山构造中心

以 50×10^{-9} 为下限,可圈定安村、西垭—半岭、邱村—十字格及雷潭—邱村等4个金异常高浓度带。其中以安村异常高浓度带最特征,异常受区内火山机构及NE向区域性深大断裂影响,呈NE、NNE向条带状分布,延长大于5 km,面积约3 km²,异常强度大,峰值高, $w(\text{Au})$ 最高 $>1 \times 10^{-6}$,平均异常强度为 318×10^{-9} ,具清晰的浓度分带,有一浓集中心, $>500 \times 10^{-9}$ 的异常内带面积达0.8 km²,并有As、Sb、Ag等异常组合。目前已发现的安村590破碎蚀变岩型金矿、安村(南)隐爆角砾岩型金矿及雷潭875石英脉型金矿均分布于异常区内。该异常规模大,浓集中心明显,按异常特征类比及大矿大异常、小矿小异常的评价原则,指示了安村地区具备寻找大型金矿的潜在找矿价值。

以安村异常为中心,其他异常高浓度带围绕其周边分布,也佐证了区内火山构造的活动特点。

1.2 安村中心岩体:石英闪长岩

呈圆形、椭圆形分布,西部以F26及充填的石英斑岩为界,东部因断层(F12)影响,其上部被一套复成分角砾岩及火山碎屑岩所覆盖,但其边缘已断续环状出露超浅成次火山岩(英安斑岩)及其隐爆角砾岩体。该中心岩体出露面积约7 km²,为一套中酸性的石英闪长岩,其金的质量分数为克拉克值的2~3倍,岩体中普遍含低成色的微细金粒。岩体顶部及东侧存在退色蚀变带,表明岩石在经受面型蚀变时,金被活化并就近迁移,发生初始富集,形成微粒金,再经后期热液作用,沿断裂裂隙沉淀,形成矿体或区内的矿源体(含金蚀变闪长岩)。

1.3 深部复式次火山岩体:辉绿(玢)岩

位于石英闪长岩体中及深部,地表总体沿F25两侧成近SN向展布,在地形高处(如875)成NW向零星散布于含矿断裂或节理裂隙中,是区内石英脉型金矿的近矿围岩;而在雷潭—大蛇地形剥蚀低洼处,分布着密集的辉绿岩脉群,F25上盘100 m范围内就近平行分布着10余条辉绿岩,产状 $120^\circ \sim 155^\circ \angle 50^\circ \sim 75^\circ$,它们与主断裂带中的辉绿岩(产状 $270^\circ \angle 75^\circ$)在深部多聚合成岩株或岩墙,构成安村中心岩体的复式中基性岩体。

区内与金矿关系密切的辉绿岩具有典型的辉绿结构及杏仁状构造,具有较高的Au、Ag、Pb、As、Zn、Bi、Te、Sb、Cu、Hg异常及Ba的负异常,安村590 F18及大蛇F25中的金矿,正是产于辉绿岩的接触带上,部分辉绿岩已矿化, $w(\text{Au}) = 3.93 \times 10^{-6}$,矿化伴随硅化、绢云母化、黄铁矿化、高岭土化,多发育在岩脉的内外接触带,因此不能排除辉绿(玢)岩本身带来矿质的可能。故对深部辉绿(玢)岩与石英闪长岩接触带的含矿性评价应引起高度重视。

1.4 超浅成侵入体:英安斑岩及其隐爆角砾岩

沿安村中心岩体边缘相成环状展布,地表所见呈脉状、楔状、漏斗状产出,应是深部较大岩体的分支。岩浆活动以超浅成侵入和隐爆相为主,属超浅成次火山岩相的产物。安村矿区地表浅部已陆续发现一些小规模的矿(化)体,产于英安斑岩接触带及隐爆角砾岩体中,该岩体的 $w(\text{Au}) = 10 \times 10^{-9}$ (平均值),岩体中有低成色微细粒银金矿,这些微细粒金经过次火山热液再次活动,迁移至扩容减压地段沉淀时,则形成形态多样,粒度较粗,成色较高的金矿,表明了本区金矿成矿与英安斑岩及其隐爆角砾岩密切相关。因区内英安斑岩及隐爆角砾岩体均分布于火山岩区,其主体仍隐伏于火山岩盖层之下,找矿重

点应集中突破中心岩体边缘相、火山岩盖层之下的隐爆角砾岩型金矿。

1.5 环状、放射状断裂构造

以安村岩体为中心,形成一系列环状、放射状的火山断裂构造,这些断裂有的继承了原生区域性断裂活动痕迹,使其进一步活化,表现了构造多期(次)活动的特点,并充填大量次火山岩辉绿玢岩、闪长玢岩、石英斑岩、二长斑岩、英安斑岩等,如区内的 F1, F3, F12, F25 等就属于这类断裂;有的是本期次火山活动的产物,规模较小,如 F18, F16, F2 等,这些小规模环状、放射状断裂或裂隙与区域性大断裂的复合部位,往往是成矿的最有利场所。如 F1 NW 向断层,它控制了西乾矿段一系列矿体的空间分布,其与 F2, F12 交汇处、下盘次一级小断层、层间破碎带的交合处,常发现品位较富的铜金矿体;F3 控制着青云山、半岭一系列平行的金矿脉群的分布,这些 NE 向的金矿脉正是产于该主干断裂旁侧的次一级羽状节理裂隙中。F12 形成于安村石英闪长岩东部,是安村矿段破碎带蚀变岩型金矿的主要控矿断裂,矿化在结构面由陡变缓处富集。F25 则控制着复式中基性岩体的分布,这些次火山岩沿 F25 及上下盘产出,并随不同的成矿深度分别形成了石英脉型金矿(雷潭 875)、破碎带蚀变岩型金矿(大蛇 F25 中)及其深部的斑岩型金矿(预测)(图 3)。

另外,中心岩体的南部发育一系列环状弧形断裂,它们的主体被石英斑岩、闪长玢岩所充填。F16(环状断裂)形成于安村矿区晚侏罗系火山岩中,延长>2 000 m,成弧形分布,沿断裂破碎带岩石出现强烈的硅化、黄铁矿化或绢英岩化,并有不同程度的金矿化,它控制了安村(南)一系列英安斑岩及其隐爆角砾岩的空间分布。

2 矿床类型分带与成矿模型

区内已知发现的众多金矿(化)体可以分为石英脉型、破碎蚀变岩型及隐爆角砾岩型 3 种矿床类型,它们均受断裂构造、火山机构、成矿次火山岩体产出位置等因素制约,而具有一定的垂直和水平分带性,受火山机构成矿物理化学环境和次火山-浅成复式斑岩体(辉绿玢岩)脉动侵位及产出位置的控制,矿化类型的空间分布在垂向上:石英脉型金矿位于浅部、上部(标高 750~1 000 m),系复式中基性岩体末端多期次脉动的产物;中部主要为破碎蚀变岩型金矿(标高 500~750 m),受区域性深大断裂与火山断裂构造联合控制,而深部则主要形成斑岩型或隐爆角砾岩型金矿(标高 600 m 以下)。平面上则以安村火山构造为中心,在火山构造波及的外带边缘如半岭、青云山等形成石英脉型金矿,火山构造中部、内部环状、放射状断裂中形成构造蚀变岩型金矿(如西乾、邱村、安村 590 等),而在中心岩体内部及岩体边缘相形成次山岩-隐爆角砾岩型金矿,如安村(南)、大蛇等。

综合研究本区地层、火山构造分布特点及矿床类型的分带规律,初步建立了区内火山构造控矿模型(图 3),模式以安村岩体为核心,统一受控于 NW 向与 NE 向构造应力场的复合作用。模式突出了 3 种不同矿床类型的成矿空间及控矿因素,为下步地质找矿起到缩小靶区的作用。

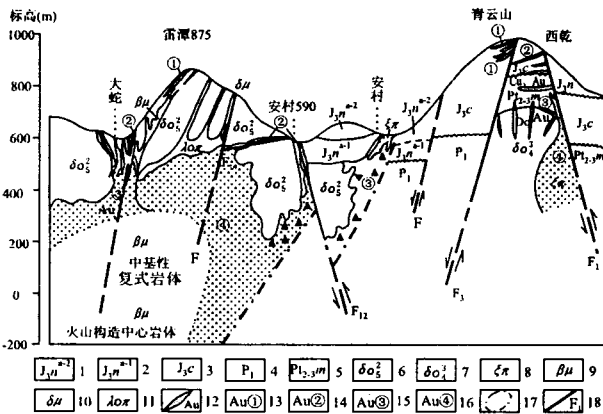


图 3 安村火山构造控矿模式图
Fig. 3 Volcano-controlling model

1. 上侏罗统南园组二段
2. 上侏罗统南园组一段
3. 上侏罗统长林组
4. 下二叠统
5. 中上元古界马面山群
6. 燕山期石英闪长岩
7. 海西-印支期石英闪长岩
8. 英安斑岩
9. 辉绿玢岩
10. 闪长玢岩
11. 石英斑岩
12. 金矿体
13. 石英脉型金矿
14. 破碎蚀变岩型金矿
15. 隐爆角砾岩型金矿
16. 斑岩型金矿
17. 中心岩体边缘线
18. 断层及编号

3 重点找矿靶区预测与评价

根据矿床成矿模式、控矿因素,结合次生晕异常特征及野外民采碲调查结果,我们认为区内西乾矿段、安村矿段及大蛇矿段为重要的找矿靶区,有进一步工作价值。其依据是:

3.1 西乾矿段

位于安村火山构造的北部边缘,区域性NW向(F1)与NE向深大断裂(F12)交汇部位,分布着区内最古老的基底岩石:中上元古界马面山群变质岩系,其上不整合覆盖着晚侏罗系长林组含砾砂岩、砂砾岩,其下又有海西-印支期石英闪长岩侵入体,两者为侵入接触关系。以往的地质评价认为,在F1与F12交汇部位与马面山群、长林组不整合面上的三者结合部(黄狮格)发现了西乾铜金矿床,但由于该处地质剥蚀程度强烈,矿体大部分已遭剥蚀,故探求储量有限(仅149.3 kg)。近年来随着民采铜的挖掘,我们在黄狮格北部I号预测区及南部II号预测区均发现新的矿(化)体,找矿前景较好。

(1) I号预测区恰好位于F1与F2 NE向矿化蚀变带的交汇部位,次生晕Au, Cu异常特征显示良好,该次生晕异常也成NE向展布,长大于600 m,宽200 m,异常浓度分带及浓集中心明显, Au, Cu元素异常互为套合,目前已在长林组砂砾岩及马面山群变质岩中发现一NE向含Au, Cu的黄铁绢英岩蚀变带,蚀变带断续延长大于1 km,宽5~20 m。地表采样分析 $w(\text{Cu}) = 0.5\% \sim 10\%$, $w(\text{Au}) = 0.5 \times 10^{-6} \sim 10.2 \times 10^{-6}$, $w(\text{Ag}) = 50 \times 10^{-6}$ 。尤其在F1与F2两矿化蚀变带交汇处新发现3个成串珠状分布的富含Cu, Au的隐爆角砾岩筒。因此预测重点找矿部位应为F1, F2及长林组与马面山群不整合面三者交汇处,以及向深部寻找隐爆角砾岩型及斑岩型铜、金矿体。

(2) II号预测区受F1及其下盘次一级NEE向断裂和马面山群层间破碎蚀变带控矿,已在F1断裂下盘发现一条NEE向的富含Cu, Ag, Au的破碎蚀变岩型矿体,破碎带长大于200 m,延深大于100 m,宽1~3 m,矿体成透镜体状、串珠状, $w(\text{Cu}) = 2\% \sim 20\%$, $w(\text{Au}) = 10 \times 10^{-6}$ 。在马面山群层间破碎带中也发现有金铜盲矿体。II号预测区地表有Cu, Au次生晕异常显示,异常总体为EW向断续分布。该预测区主要应沿F1下盘寻找次一级断裂或层间破碎带中的盲矿体,尤其要重视评价F1旁侧石英闪长岩体与马面山群内外接触带的含矿性。

3.2 安村矿段

位于安村中心岩体东部边缘接触带,环状分布一系列小规模英安斑岩及隐爆角砾岩体,矿体赋存于英安斑岩内部或其顶部接触带中,容矿岩石为压碎英安斑岩或英安质隐爆角砾岩。近矿围岩常见

南园组第一段下亚段复成分角砾岩。已知矿体呈脉状、不规则脉状,长40~193 m,宽1~10.2 m,产状 $160^\circ \sim 208^\circ \angle 56^\circ \sim 83^\circ$,品位 $w(\text{Au}) = 4.66 \times 10^{-6} \sim 10.6 \times 10^{-6}$,近矿围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、绢英岩化等。

预测区评价:有大面积的Au, As, Hg次生晕异常,呈面型分布,不规则状,矿体剥蚀程度较低,预测区虽已发现英安斑岩、隐爆角砾岩体及其伴生的矿体,但规模小,可能为深部大的角砾岩体的分支,以往地质评价仅限于地表及浅部,对深部角砾岩体的产状变化了解不多,故本区下步找矿重点应围绕安村中心岩体边缘相寻找火山岩盖层之下大的隐伏角砾岩体及隐爆角砾岩型金矿。

3.3 大蛇矿段

位于安村中心岩体内部, F25断裂带中密集分布一系列与金矿成矿关系密切的辉绿(玢)岩,目前民采已揭示一条近SN向含矿破碎带,产状 $270^\circ \angle 70^\circ$,破碎带控制长大于500 m,延深大于100 m,宽1~3 m,含金品位 $w(\text{Au}) = 0.5 \times 10^{-6} \sim 42 \times 10^{-6}$,矿体呈脉状、透镜体状,破碎带及其上下盘充填大量辉绿岩脉群,辉绿岩常常为矿体的直接顶底板。

预测区评价:地表有次生晕异常显示,已知含矿破碎带规模较大,产状特征明显,向深部推测会与复式中基性岩体交切,因此在复式岩体与石英闪长岩的内外接触带是探索区内深源斑岩型金矿的有利靶区。

总之,安村金矿区成矿地质背景有利,火山构造控矿特征明显,地球化学异常规模大,多元素异常组合好,异常分带清晰,矿化蚀变强烈。下步地质找矿应以寻找与复式中基性岩体有关的斑岩型及与英安斑岩有关的隐爆角砾岩型隐伏矿体为重点,以期在区内取得找矿的重大突破。

参考文献:

- [1] 陈国达. 成矿构造研究法[M]. 北京:地质出版社, 1985.
- [2] 黄树峰, 林美龙. 闽中火山岩区金银矿评价[R]. 莆田:中国地质总局第二地质勘察院, 2003.
- [3] 卢寿麟. 福建省尤溪龙门场—德化安村一带金矿找矿前景和找矿方向[J]. 东南冶金地质, 1989, (4): 2-4.
- [4] 张志诚. 闽中地区金矿地质特征及找矿方向[J]. 地质找矿论丛, 2000, 15(4): 1-3.

RE-UNDERSTANDING OF GEOLOGY AND ORE-FORMING MODEL OF ANCUN GOLD DEPOSIT IN FUJIAN PROVINCE

CHEN Jin-biao

(*The 2nd Geological Exploration Institute, Putian 351111, China*)

Abstract: In the Ancun gold deposit there is a big geochemical anomaly with favourable feature and metallogenic background. Before some geological works have done on the anomaly without breakthrough in ore discovery. The author deals with it from the volcano-control on the ore and analyses comprehensive ore information related with each other then sets up a preliminary volcano-control model for the ore. Based on the model are pick out three targets for further exploration.

Key words: Ancun gold deposit; volcano apparatus; ore-control model; target selection and appraisalment; Fujian province

(上接第 9 页)

MECHANISM OF FRACTURING ON GOLD ORE FORMATION

NI Pei-bing

(*Hubei Provincial gold company, Wuhan 430071, China*)

Abstract: Physiochemical mechanism of formation, transportation, concentration and precipitation of Au ore fluid is described on the basis of fracturing activities and thermal dynamics of formation and transportation of thermal fluid. Fracturing activities not only provide Au ore accumulated space but also the more important heat energy for activation and formation of ore fluid dynamic energy of the fluid transportation, multiple-staged favorable physiochemical conditions for precipitation.

Key words: fracturing; Au ore; mechanism