

江西瑞金白垩纪火山岩盆地的发现及其找矿意义

骆学全¹, 张 勇¹, 沈莽庭¹, 湛 龙¹, 张雪辉¹, 朱筱婷^{1,2}, 武 玲¹

(1 南京地质矿产研究所, 江苏 南京 210016 2 南京大学, 江苏 南京 210093)

摘要: 在开展武夷山地区战略性矿产远景调查时, 首次发现了江西瑞金白垩纪盆地的火山岩。火山构造盆地具有断陷性质, 形成于中生代区域隆升背景下的拉张构造环境。火山岩产于白垩纪盆地底部, 主要为爆发相的集块岩、角砾岩、凝灰岩; 成分为高硅低钾, 属流纹质火山碎屑岩; $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.73162$ 具有上地壳重熔岩浆的锶同位素组成。位于火山岩底层的角砾岩具有明显的硅化蚀变和金矿化, 是区域内新发现的矿化层位, 产于其中的金矿为火山岩层控类型, 属于与燕山晚期中酸性岩浆活动有关的成矿系列, 具有重要的区域成矿研究和找矿勘查意义。

关键词: 火山岩盆地; 含金建造; 白垩纪; 江西瑞金

中图分类号: P588.14

文献标识码: A

文章编号: 1674-3636(2010)04-0367-05

0 引 言

在开展“江西省瑞金—会昌地区矿产远景调查”的瑞金黄柏圩地区, 前人工作绘制的地质图上有一片大面积的第四系分布区。发现其中有较大区域是早白垩纪火山岩分布区, 瑞金中生代以来的山间盆地实际上是一个早白垩世的火山岩盆地。调查工作还进一步发现产于其中的黄金矿产, 并进行了初步的地质调查。丰富了该区域的中生代火山地质和区域矿产资源调查评价的研究内容。

1 区域地质及研究区地质概况

1.1 区域地质背景

研究区位于南华活动带的武夷—云开褶皱带。据 1:25 万瑞金市幅区域地质调查报告的研究, 北东—南西向通过研究区的崇安—石城—安远—新丰深断裂是一区域性构造岩浆带, 长期控制着区域性的地质构造、岩浆活动、变质作用和成矿作用。

华南加里东期陆内造山作用使得研究区的区域构造环境由被动陆缘转化为陆表海, 晚古生代沉积了一套浅海陆棚相地层。印支期发生褶皱运动, 结

束该区的海洋环境而成为大陆区域。太平洋板块在晚三叠世开始俯冲活动, 将中国东部整体卷入滨太平洋活动大陆边缘, 构筑了区域隆升背景上的拉张构造环境, 前燕山期已经形成的 NE—NNE 向断裂发生继承性活动, 于侏罗纪—白垩纪形成一系列带状的构造隆起与断陷(图 1)。位于桃溪变质核杂岩体西部的会昌盆地, 比较好地代表了区域中生代盆地的建造构造。盆地沉积物为白垩纪陆相碎屑岩, 下部为砾岩、砂岩, 上部为砂岩、泥岩夹膏盐层(周田盐矿), 底部产出橄榄玄武岩、玄武安山岩及相当成分的次火山岩, 具有一般裂谷系统的岩石建造组合, 是一个陆内裂谷盆地。

1.2 研究区地质简况

由于研究区所在区域的中生代红层基本分布于现在的山间拗陷部位, 产状平缓, 变形轻微, 具有明显的继承性盆地特征, 笔者有理由将瑞金地区白垩系地层分布区视为白垩纪盆地。盆地长轴走向 NE—SW, 与区域构造线方向一致。盆地两侧出露新元古—下古生代复理石建造经区域变质形成的低绿片岩相地层, 零星分布的晚古生代浅海碎屑岩夹碳酸盐地层。白垩纪地层不整合于下伏地层之上, 分布于丘陵地区, 具有较明显的山间盆地沉积环境特征。

收稿日期: 2010-07-29 编辑: 陆李萍

基金项目: 中国地质调查局“江西省瑞金—会昌地区矿产远景调查”(矿调[2005]13-6 矿调[2006]13-6)

作者简介: 骆学全(1956—), 男, 研究院级高级工程师, 区域地质调查及矿产普查专业。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

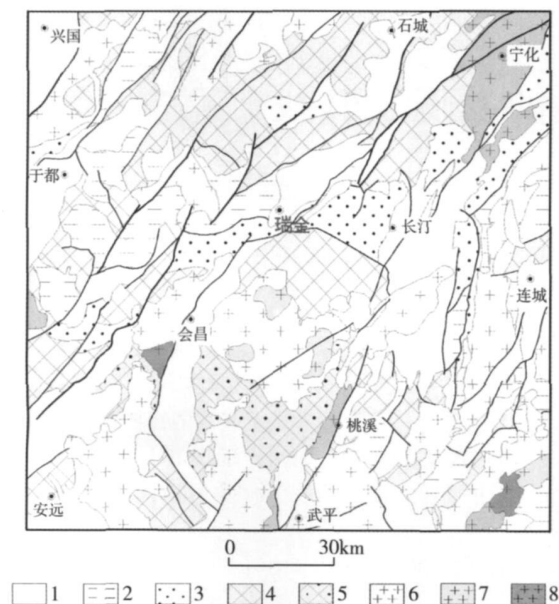


图 1 瑞金地区区域构造略图

1-中生界; 2-上古生界; 3-下古生界; 4-新元古界; 5-古-中元古界; 6-燕山期花岗岩; 7-加里东期花岗岩; 8-晋宁期花岗岩

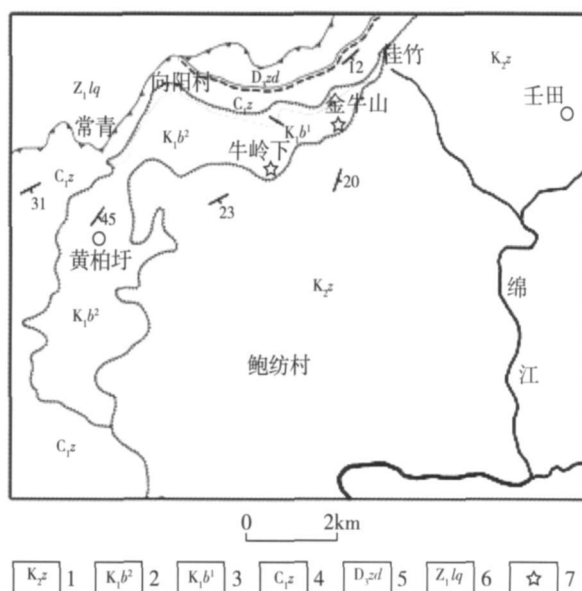


图 2 火山岩分布图

1-周田组; 2-版石组上段火山岩; 3-版石组下段火山岩; 4-梓山组; 5-泥盆系樟寮组; 6-震旦系楼前组; 7-火山口

2 火山岩产状及岩石学特征

火山岩出露于瑞金白垩纪盆地西北部的黄柏圩一带(图 2), 低角度不整合于石炭系梓山组浅海相碎屑岩之上, 被上白垩统周田组紫红色砂砾岩所覆盖。顶底界线清楚, 接触关系明确, 近水平层状, 衬垫于瑞金盆地的白垩系底部。通过与区域火山岩层位和岩石学特征的对比, 笔者将其划归下白垩统版石组(K_1b)。根据火山碎屑的结构和成分进一步划分出上下两个岩性段。

版石组下段(K_1b^1): 为一套火山集块岩、集块角砾岩、角砾岩(图 3)、熔结角砾岩、凝灰岩。块状构造、似流纹构造。普遍具有火山角砾结构、玻屑凝灰结构和弱熔结碎屑结构, 角砾和集块主要是灰岩和砂岩, 较均匀地分布于火山凝灰基质之中, 尖棱角—棱角状, 大小混杂, 无定向排列。基质为火山凝灰, 以塑性玻屑为主, 石英晶屑次之, 可见已硅化的长石晶屑。砾间熔岩的玻屑常有定向排列和塑性变形现象, 有弱熔结作用。近底层局部有铁质胶结的角砾岩透镜体, 最厚 1.3m。

该段厚度比较稳定, 在瑞金盆地北部边缘露头较良好的 10 余 km 地段, 没有尖灭点, 一般厚度 20m ~ 30m, 最薄 7m, 最厚 35.6m。

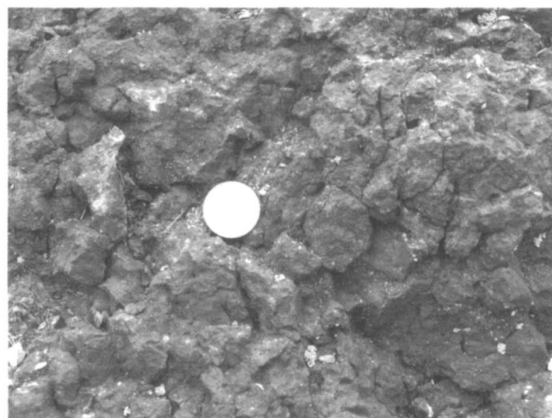


图 3 火山角砾岩(自然露头)

由于蚀变, 岩石的矿物成分主要是微粒石英和绢云母, 少量铁锰质氧化物; SiO_2 含量高达 74% 以上。晶屑矿物主要是石英, 含少量的钾长石和斜长石, 属于中酸性岩浆形成的火山岩。

在牛岭下、直坑村两个火山口位置, 由于岩石硅化强烈, 构成了孤立山丘, 火山集块岩和集块角砾岩露头良好; 出露于瑞金白垩纪盆地北部边缘弯背—金牛山一带的该段岩石风化较强, 基质成分几乎被风化成了红土。

版石组上段(K_1b^2): 是该组的主体岩性段, 为一套熔结凝灰岩夹火山角砾岩, 大面积成片出露于黄柏圩等地。岩石具有典型的火山晶屑凝灰结构

(图 4), 基本已强烈风化成块状红土, 曾被前人简单地当作第四系来填制地质图。在向阳村—古采金坑壁上, 能醒目地见到火山岩的风化残积红土还保留有很好的岩石节理构造(图 5)。

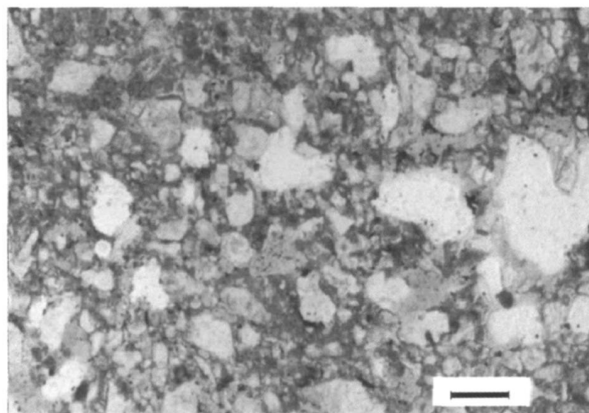


图 4 火山凝灰岩(金 TC03-b5-25)



图 5 凝灰岩残积节理构造

上、下岩性段划分标志明显, 下段含大量的沉积岩角砾, 普遍具有硅化蚀变; 而上段没有沉积岩角砾, 风化后为比较纯色的块状红土。

牛岭下圆丘周围的角砾岩及熔结凝灰岩流面呈向心状, 倾向丘顶位置, 为一个以火山丘为中心的漏斗形火山机构, 可能是火山口塌陷所致。

3 岩石地球化学特征

6件岩石化学样品的 SiO_2 变化于 75.35% ~ 94.28%, 平均高达 85.11%。 $Na_2O + K_2O$ 变化于 0.048% ~ 0.76%、 $K_2O > Na_2O$ 里特曼指数 δ 平均 0.016。在 TAS 分类图上落入英安岩或流纹岩区(图 6); 在 Irvine 分界线上, 成分点主要落入亚碱性

区; 在 AFM 三角图解上落入拉斑玄武岩系列区(图 7); 在 $K_2O - SiO_2$ 图解上落入低钾岩石系列区(图 8)。属低钾的流纹质火山岩组合。

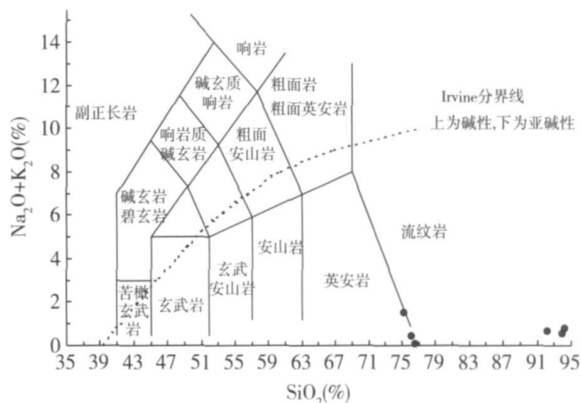


图 6 火山岩 ($Na_2O + K_2O$) - SiO_2 图解

(据 M J Le Bas 等, 1986)

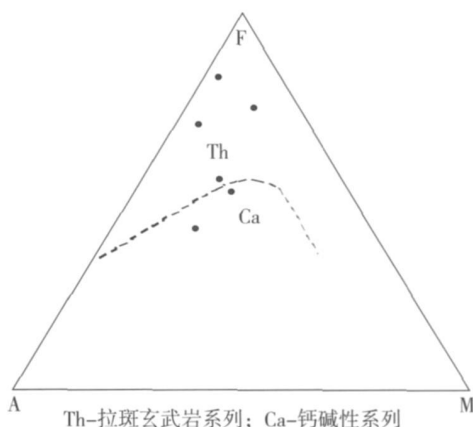


图 7 火山岩 AFM 三角图解

(据 T N Irvine 等, 1971)

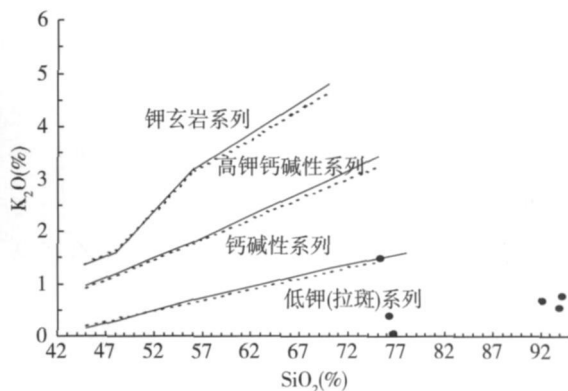


图 8 火山岩 $K_2O - SiO_2$ 相关图解

(据 S R Taylor 等, 1976)

微量元素与维氏值比较,多数元素偏低,而 Cu、Zn、Au、Ag 等亲铜元素比维氏值都高。

LREE/LHREE 为 2.33 ~ 17.86,属轻稀土富集型。稀土元素配分型式图(图 9)表现为右倾, Eu 无明显亏损现象。

采集的熔结凝灰岩样品的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.73162$ 具有明显的地壳重熔岩浆的锶同位素组成。

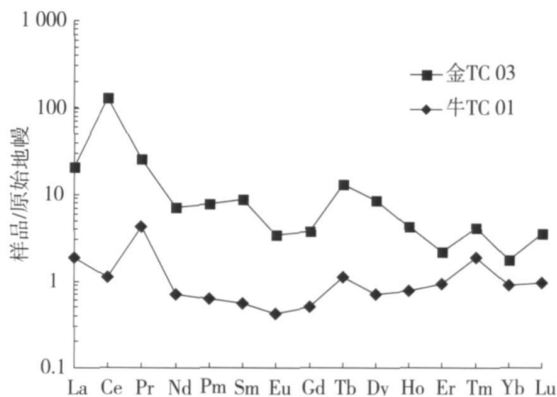


图 9 火山岩球粒陨石标准化稀土元素配分型式图

4 蚀变及矿化

岩石蚀变比较单一,主要表现为版石组下段火山碎屑岩的硅化,在火山口及其附近表现最为明显。硅化作用的结果,一是作为火山角砾岩基质的凝灰物质普遍重结晶成隐晶—微晶石英,形成硅化火山碎屑岩;二是岩石中产出微细石英脉;三是局部形成硅化角砾岩。全岩分析出的 SiO_2 含量都在 90% 以上;薄片鉴定石英含量多超过 80%,晶屑和玻屑经硅化而变得边界模糊,形状不再典型而难于识别,有研究者给其定名为硅质岩。显微观察发现岩石的构造裂纹全都硅化成了网纹状的石英细脉。

前人曾经几度大规模采掘黄金,遗留下众多的民采坑硐。详细调查后发现,古采矿坑硐带状排列在金牛山南坡脚下,东起桂竹,西至向阳村,断续分布在长达 4km 的地段。所有的采矿坑硐都挖掘于版石组下段火山碎屑岩地层中,表明版石组下段是含金层位。从版石组下段地层的强风化残积层中,人工淘洗普遍能获得自然金重砂,说明原岩有明显的金矿化。探槽样品含金品位没达到一般工业品位指标要求,未能圈定出工业矿体,证明矿化不均匀,含金品位不高。

1:5万水系沉积物测量成果发现,在研究区有

Au、Cu、W、Bi 等元素的低缓异常,具有岩浆成矿元素的异常组合特征。

据江西省赣南地质大队等地勘单位的调查,在研究区水系下游的瑞金市壬田—云集圩的绵江河段第四纪河谷阶地上,普遍产有砂金矿,并伴生有大量的锆石、金红石、独居石等岩浆热液成因的自然重砂矿物。其矿源应是来自本研究区的这套火山碎屑岩层。

5 区域成矿学研究及找矿意义

研究区位于崇安—石城—安远—新丰区域性构造岩浆带,在中生代的区域隆升背景上的拉张构造环境下形成断陷盆地,盆地形成初期发生了火山喷发,沉积了白垩统版石组含金的中酸性火山碎屑岩,形成了金牛山火山岩型层控金矿,属于与燕山晚期中酸性岩浆活动相关的金属矿床成矿系列。

白垩统的版石组陆相火山碎屑岩,衬垫于瑞金中生代构造盆地的底部,连续出露于瑞金盆地西、北两侧边缘,分布面积大。版石组下段含金的火山角砾岩具有稳定的层位,横向延伸连续性好,有较大的找矿前景。

根据构造岩浆活动及成矿系列理论,一次具有相当规模的岩浆活动,可能由深部到浅部形成不同的侵入相和喷出相火成岩,并且可能在浅成相及以上部位发生矿化,形成一组密切相关的矿床组合。在中国东部,与中生代燕山晚期中酸性岩浆活动有关的火山—斑岩矿床有着非常重要的资源地位,不少的斑岩矿床都有与之相关的火山岩相产出。因此,在瑞金中生代盆地的火山机构部位,有可能存在隐伏的潜火山岩和斑岩矿床,在矿种组合上,可能是与高硅低碱的壳源岩浆相关的金、钨、铀、锡多金属。因此,条件成熟时,可以在牛岭下和直坑村两个火山机构位置开展深部勘查,寻找隐伏矿床。

瑞金白垩纪红盆仅仅是区域上众多的中生代火山构造盆地之一,这些断陷盆地形成于同一构造运动阶段和区域构造环境,都有不同程度的火山活动,具有相似的成矿地质条件,值得注意在火山岩比较发育的部位寻找矿化信息。在野外工作中,注意识别强风化的火山岩残积层,显得十分重要。

这次发现的火山岩型层控金矿,在区域上属新的矿床类型。如果取得进一步的地质勘查成果,则

有可能带动区域性的找矿进展, 具有较好的找矿和矿产地质研究意义。

6 致 谢

在项目实施过程中, 蓝善先研究员自始至终给予项目组以工作指导, 周济元教授、邱金亮实习研究员和刘丽文助理研究员参加了项目的前期工作, 江西省地质调查研究院和江西省赣南地质大队给予了很大的支持, 笔者特此致谢!

参考文献:

- [1] 程裕淇. 中国区域地质概论 [M]. 北京: 地质出版社, 1994
- [2] 福建省地质矿产局. 福建省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1985
- [3] 张岳桥, 赵越, 董树文, 等. 中国东部及邻区早白垩世裂陷盆地构造演化阶段 [J]. 地学前缘, 2004, 11 (3): 123-133
- [4] 任建业, 刘文龙, 林畅松, 等. 中国大陆东部晚中生代裂陷作用的表现形式及其幕式扩展 [J]. 现代地质, 1996, 10 (4): 526-531
- [5] 张顺金, 黄昌旗, 陈泽霖, 等. 华南武夷山区桃溪旋卷变质核杂岩构造的基本特征及形成机制探讨 [J]. 福建地质, 2000, 19 (4): 188-196
- [6] 福建省地质调查研究院. 1: 25 万瑞金市幅区域地质调查报告 [R]. 2002
- [7] 福建省地质调查研究院. 1: 25 万瑞金市幅中华人民共和国区域地质图 [Z]. 2002
- [8] 南京地质矿产研究所. 江西瑞金一会昌地区矿产远景调查报告 [R]. 2009
- [9] 江西省赣南地质大队. 江西省瑞金县泽覃 (壬田一云集圩河段) 砂金矿地质普查报告 [R]. 1989

Discovery of Cretaceous volcanic basin in Ruijin of Jiangxi and its ore prospecting significance

LUO Xue-quan¹, ZHANG Yong¹, SHEN Mang-ting¹, ZHAN Long¹,
ZHANG Xue-hui¹, ZHU Xiao-ting^{1,2}, WU Ling¹

(1. Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, China; 2. Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract Volcanic rocks were discovered firstly in Ruijin Cretaceous basin in Jiangxi Province, when the prospect investigation of strategic resources in the Wuyi Mountain area was carried out. The volcano-tectonic basin with faulted characteristics formed in the rifted environment of Mesozoic regional uplift background, and the volcanic rocks were located at the bottom of the Cretaceous basin, mainly composed of eruption volcanic agglomerate, breccia and tuff belonging to rhyolitic pyroclastic rocks with characteristics of high silicon and low potassium. The $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.73162$, was the same as the Sr isotope in the upper crust remelting magma. The breccia at the lower volcanic rocks with obvious silicated alteration and gold mineralization were the newly discovered regional mineralization layers. The gold mineralization was of volcanic stratabound type related to late Yanshanian acid-intermediate magmatic activities. The discovery of volcanic basin was of significantly importance for the metallogenic researches and exploration there.

Keywords Volcanic basin; Au-bearing formation; Cretaceous Period; Ruijin; Jiangxi