

文章编号:1007 - 3701(2009)03 - 0028 - 09

# 河南嵩县南部熊耳群古火山构造与成矿关系研究

李 云, 赵 玉

(郑州工业贸易学校, 郑州 450007)

**摘要:**河南嵩县南部熊耳群古火山构造保存完整, 喷发旋回清晰, 火山岩相及爆发相主要岩石种类齐全。其主要喷发类型为裂隙式喷发, 次为中心式喷发, 主要受区域基底断裂控制, 且沿区域切壳深大断裂带呈串珠状分布。表明基底断裂→火山喷发带→区域断裂带是一个连续发展的过程。区内金及部分有色金属矿产与熊耳群古火山活动密切关联, 古火山口爆发角砾岩产出地段是寻找该类型金矿的最佳地段, 受古火山构造控制的古火山口及其周边的中性、酸性次火山岩脉(墙), 是寻找钼、金、铅锌多金属矿产的有利部位。

**关键词:**熊耳群; 火山机构; 古火山构造; 成矿关系; 河南嵩县

中图分类号: P588. 14

文献标识码: A

河南嵩县南部木植街中元古界熊耳群古火山构造是河南省保存形态最好、最典型的古火山构造, 其喷发旋回完整, 韵律清楚, 火山岩相及其爆发相岩石主要种类齐全。区内金、多金属矿床(点)的分布与火山构造有一定关系, 因而, 有必要弄清嵩县南部地区火山构造及其成矿特点, 以便为寻找与古火山喷发有关的矿床提供帮助。

## 1 熊耳群火山岩概况

该区熊耳群火山岩自下而上分为张合庙组、焦园组、坡前街组及龙脖组, 包括两个喷发旋回及4个喷发阶段(图1)。

第一喷发旋回, 包括张合庙组、焦园组, 由39个韵律组成。该旋回以中基性、中性火山熔岩连续喷溢开始, 到酸性 - 中性熔岩喷溢、爆发→喷溢交替进行而告结束。

第二喷发旋回, 包括坡前街组、龙脖组, 由35

个韵律组成。该旋回以中性、中基性熔岩喷溢开始, 经过连续的喷溢 - 喷发沉积过程之后, 以酸性熔岩、中性熔岩继续喷溢而告结束。

第一阶段(张合庙组): 为熊耳期火山喷发的早期阶段, 岩浆为中基性、中性成分, 可能来源于上地幔。火山以连续的脉冲式喷溢为特征。由于岩浆在地下经历了长期的孕育, 矿物有充分结晶时间, 所以该阶段喷出的中基性熔岩中斜长石斑晶、大斑晶非常发育。

第二阶段(焦园组): 该阶段岩浆成分突变, 以酸性岩浆喷溢拉开了第二阶段火山活动的序幕。酸性岩浆来源于下地壳, 是第一阶段岩浆活动重熔地壳物质的结果。该阶段以酸性熔岩、中性熔岩交替喷溢、并伴有强烈的爆发作用, 表明该阶段火山活动已发展到了高潮。

第三阶段(坡前街组): 经历了第二阶段强烈的火山活动之后, 进入了相对稳定的发展阶段<sup>[1]</sup>。该阶段岩浆成分为中基性、中性, 岩浆来源于上地幔, 火山活动以连续的喷溢 - 喷发沉积为特征, 表明火山活动的强度相对减弱。

第四阶段(龙脖组): 为熊耳期火山活动的最后

收稿日期: 2009 - 03 - 22

作者简介: 李 云(1958—), 女, 实验师, 从事地质勘查实验研究工作。

阶段,火山活动的强度有减无增,岩浆成分发生了突变,是第三阶段火山长期活动使地壳再次重熔的结果。该阶段前期以酸性熔岩喷溢并伴有喷发沉

积作用为特征,后期以酸性熔岩、中性熔岩交替喷溢为主,但仍伴有频繁的喷发沉积作用,从而逐渐降下了熊耳期火山活动的帷幕。

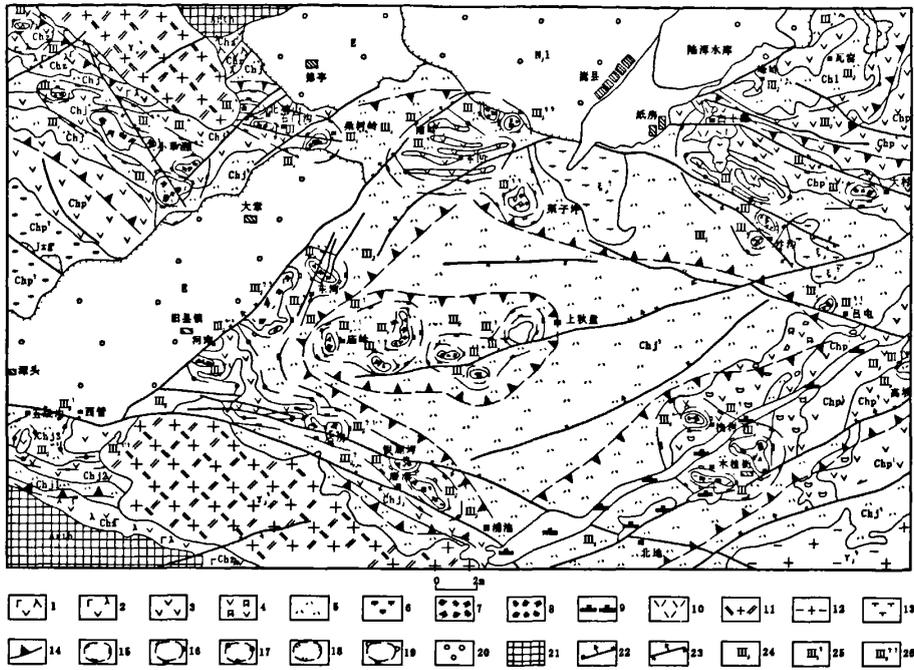


图1 嵩县南部熊耳群火山岩相构造图

Fig.1 Volcanic structure - lithofacies map of Xiong'er group in southern area of Songxian

1. 大斑晶玄武安山玢岩;2. 玄武安山玢岩;3. 安山岩;4. 安山质角砾集块枕状熔岩;5. 流纹斑岩;6. 粗安岩;7. 爆发相角砾集块岩;8. 火山通道相震碎角砾集块岩;9. 次火山相闪长岩;10. 次火山相石英斑岩;11. 二长花岗岩;12. 黑云母花岗岩;13. 正长斑岩;14. 火山喷发带大致界限;15. 火山群大致范围;16. 中心式爆发相火山机构;17. 中心式喷溢相火山机构;18. 爆发火山岩颈;19. 喷溢相熔岩穹丘;20. 第三系断陷盆地;21. 太华群基底;22. 正断层;23. 逆断层;24. 三级火山机构及编号;25. 四级火山机构及编号;26. 五级火山机构及编号。Q - 第四系;N<sub>1</sub> - 上第三系;E - 下第三系;Ch1 - 龙脖组;Chp2 - 坡前街组上段;Chp1 - 坡前街组下段;Chj3 - 焦园组上段;Chj2 - 焦园组中段;Chj1 - 焦园组下段;Chz2 - 张合庙组上段;Chz1 - 张合庙组下段;Ar<sub>6</sub> - 太华群 γ<sub>3</sub>;ξ<sup>2</sup> - 华力西期正长斑岩

## 2 火山机构

在该区共发现 38 个火山机构,分为中心式爆发相火山、中心式喷溢火山、爆发火山岩颈和喷溢相熔岩穹丘等四种类型,并以前两种为主。

### 2.1 中心式爆发相火山

该类型火山机构在区内最为发育,约占区内火山机构总数的 70%。主要分布在熊耳群焦园组中,以爆发相火山碎屑岩发育为特征。平面形态呈扁

圆形、扇形或其它不规则形态;剖面上呈锥状、透镜状、盾状产出。火山集块发育的位置,往往代表了火山喷发中心的位置<sup>[2]</sup>。

发育完好的火山机构,由火山通道相、次火山相、爆发相<sup>[3]</sup>、喷溢相及喷发沉积相构成。由于火山机构本身发育程度不同,以及受后期构造变动、剥蚀切割等因素的影响,使区内该类型的火山机构原始产状发生较大变动,常常出露不完整,多数火山机构仅出露爆发相,其它岩相一般不出露,或零星出露,岩相分带性一般也不清楚。现将该类型形态完整、岩相发育齐全的火山机构简介于下。

### 2.1.1 嵩县木植街古火山(Ⅲ<sub>2</sub><sup>2-2</sup>)

嵩县木植街古火山位于嵩县木植街 NE 约 1 km 处,出露面积约 1 km<sup>2</sup>。爆发相<sup>[3]</sup>、火山通道相、喷溢相、喷发沉积相发育完好,是近年来在熊耳群中所发现的保存形态最好、最典型的古火山机构之一。它发育在熊耳群焦园组中,坡前街组底部的安山质凝灰岩直接覆盖在该火山机构之上,属焦园组晚期活动的产物。

该地区区域地层产状倾向 SE,倾角大多在 10°~20°之间,熊耳群地层倾角相对较缓。该火山机构主要出露在地形切割深度较大的汝河河谷两岸,河谷两侧山上为坡前街组,出露平面形态大致呈半圆状。以火山通道为中心,爆发相岩石为流纹质集块角砾熔岩,大致呈半圆状环绕火山中心向东西两个方向展布。喷溢相流纹斑岩呈舌状岩流覆盖在爆发相岩石之上,向 SW 方向展布(图 2)。

#### 火山岩相特征:

(1)火山通道相(岩颈):为该火山的中心,其中充填的岩性有两种,一是具震碎特征的流纹质角砾熔岩,分布在岩颈边部与围岩接触处;另一是深灰紫色流纹斑岩,产出在岩颈中部,具近似水平的原生节理,沿节理可见赤铁矿化。

(2)爆发相:呈半圆形分布在火山中心外围,向东西两个方向展布,为火山强烈爆发的产物。其岩性为流纹质集块角砾熔岩,岩石呈灰黑色,角砾、集块结构,块状构造,岩石中有一定数量的火山弹。

(3)喷发沉积相:主要有两种岩性,一为沉晶屑岩屑凝灰岩,层理非常清楚,表现出水下沉积的特征;二是沉火山角砾岩,胶结物为流纹质成分的火山灰。以上两种岩石呈互层状产出。

(4)喷溢相:呈舌状岩流产出,由火山口向 SW 方向展布,基本岩性为流纹斑岩。

所划分的 4 个岩相带呈渐变过渡关系,从岩流产状及部分定向流动构造判断,该岩流具有由火山口喷出后,向西方急速流动的特征。

根据以上岩相分析,可大致恢复该火山的活动历史,它是焦园组晚期火山活动的产物。火山活动初期,火山通道处于刚刚裂开的阶段,大量的气液沿火山通道向上运移,形成火山的早期喷气作用,大量的火山灰随强大的气液喷出地表,在火山口附

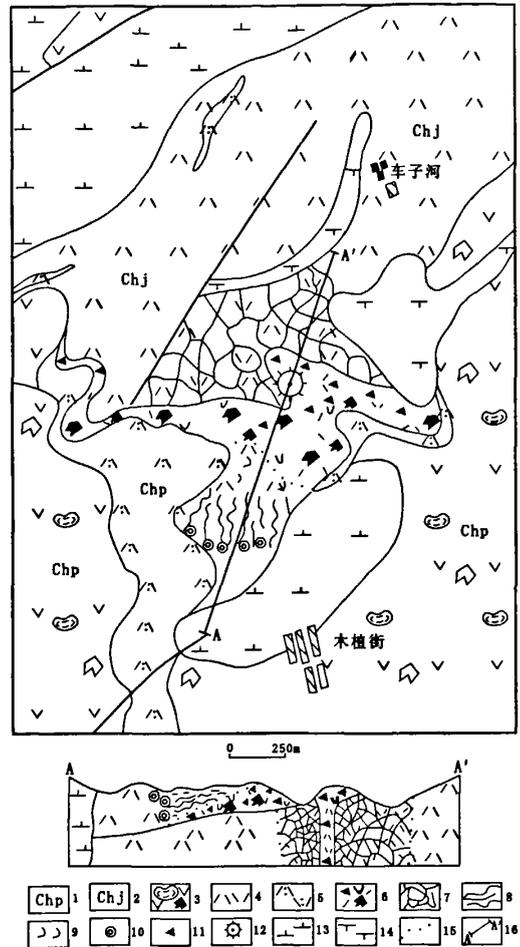


图 2 嵩县木植街古火山构造岩相图  
Fig. 2 Lithofacies map of old volcano structure in Shongxian Muzhijie

1. 坡前街组; 2. 焦园组; 3. 安山质集块枕状熔岩; 4. 流纹斑岩; 5. 凝灰岩; 6. 流纹质火山角砾集块熔岩; 7. 震碎流纹斑岩; 8. 涡流带流纹斑岩; 9. 岩屑; 10. 石泡; 11. 角砾; 12. 火山口; 13. 闪长岩; 14. 正长岩; 15. 相界限; 16. 剖面线位置及编号; 17. 地质界线; 18. 断裂

近的水体中沉积,形成分选性良好、层理清楚的喷发沉积相岩石。经过火山的喷气作用后,火山通道逐渐裂开,同时岩浆积累了足够的能量,这场声势浩大的火山爆发开始了。大量的岩块、岩浆团被抛出地表,或就地堆积,或被巨大的气流携带到附近的凹地堆积,形成火山锥体。经过强烈的爆发之后,火山释放了大量的能量,由于后续岩浆补充不足,火山进入间歇期;这期间,火山仍以喷气为主,大量火山灰随气流喷向空中,在附近水体中降落沉

积,又一次形成喷发沉积相岩石。火山经过这一短暂的时间歇后,地下岩浆得到充分的补充,积蓄了足够的能量,又开始另一次强大的火山爆发。这次火山爆发与第一次相比,有过之而无不及,巨大的岩块被抛出地表,岩浆团飞向空中,形成一幅惊天动地的火山爆发景观。经过后一次强烈的爆发之后,火山通道完全打开,岩浆沿开放的通道畅通无阻地涌出地表,沿低凹处急速向南西方向溢流,从而开始了深浆喷溢的历史。岩浆经过大量的喷溢以后,终因岩浆来源衰竭,能量消耗殆尽,逐渐停止了喷溢,剩余岩浆逐渐冷却,充填于火山通道内。由于岩浆冷凝收缩,形成喇叭状原生节理,后期热液沿节理运移,形成石英脉,从而结束了火山活动的历史。

### 2.1.2 嵩县何村乡栗子坪古火山(Ⅲ<sub>1</sub><sup>4-4</sup>)

位于嵩县何村乡栗子坪村西 2 km 处,平面形态呈不规则状,出露面积约 0.5 km<sup>2</sup>。火山爆发相岩石非常发育,约占总面积的 60%,喷发相在火山机构南部边缘零星出现。该火山形成于焦园组期(第二阶段),但坡前街组期(第三阶段)仍有活动。现根据火山活动的先后顺序分述于下。

该火山机构产于焦园组中,爆发相岩石与围岩呈整合接触关系,主要分布在火山中心的外围。喷溢相流纹斑岩零星分布在该火山南部边缘。该地区地层产状变动不大,所以该火山基本保持了原始产状特征,但已遭受程度较深的剥蚀作用,火山的锥体部分已被夷平,而火山通道特征比较明显(图 3)。

#### 火山岩相特征:

(1)爆发相:呈环状分布在火山中心的外围,其产状基本与围岩产状一致,局部产状较陡。主要有两种岩性,一是流纹质火山集块岩;二是流纹质火山角砾集块熔岩。前者岩石为角砾集块结构,块状构造,主要分布在火山的南东部,火山碎屑块度在空间分布上变化不明显。

(2)喷溢相:在火山口的南部零星出露,与爆发相岩石呈不整合接触关系,岩石为流纹斑岩,具极其复杂的涡流构造。

(3)火山通道相:分布于火山中心,后被坡前街组安山岩吞噬占据,仅在火山中心的北侧有少量残

留,仍保留有火山通道相的特征。火山通道的所在位置即为流纹产状近于直立之处。

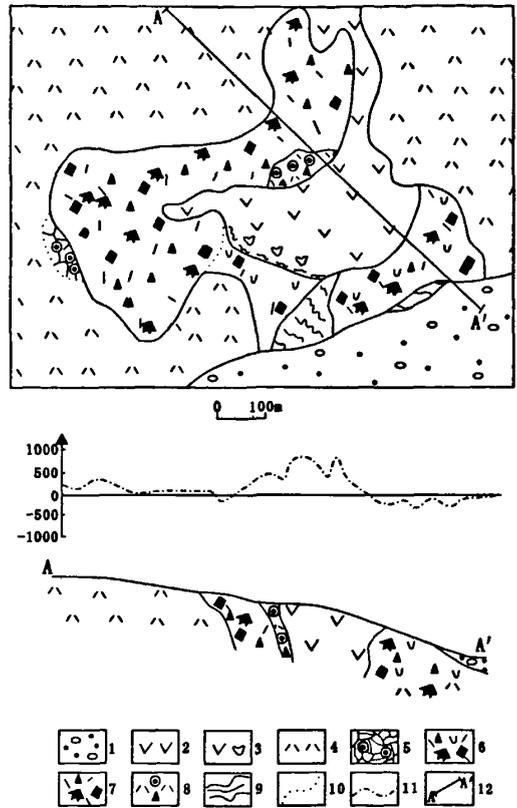


图3 嵩县何村乡栗子坪古火山构造岩相图  
Fig.3 Structure - lithofacies map of fossil volcano in Lizhiping, Hechun township, Songxian

1. 第四系河流沉积;2. 块状安山岩;3. 杏仁状安山岩;4. 流纹斑岩;5. 震碎石泡流纹斑岩;6. 流纹质火山角砾集块岩;7. 流纹质火山角砾集块熔岩;8. 含角砾石泡流纹斑岩;9. 涡流构造;10. 相界限;11. 磁测曲线;12. 剖面线位置及编号

该火山从焦园组晚期即第二阶段晚期开始活动,以规模宏大的强烈爆发拉开了序幕。火山的活动过程以不间断的强烈爆发为特征,形成以火山角砾集块岩为主体的火山锥体。在火山爆发过程中,由于火山颈产状向 SE 倾斜,所以一部分熔浆携带着大量的火山碎屑涌向火山的 SE 部,形成火山集块角砾熔岩,而在西部及北部则形成正常的火山碎屑岩。火山活动后期以小规模的喷溢为特征,形成小股岩流,分布在火山机构的南部边缘。晚期,该火山仍有微弱活动,西部边缘发生隐爆,并有熔岩

侵出,形成寄生通道,同时熔浆沿主通道也有侵出活动。由于火山活动晚期熔浆中气液、挥发组分富集,所以侵出的熔浆中石泡非常发育,形成石泡流纹斑岩。在寄生通道的围岩裂隙中,硅质热液充填形成碧玉。

**2.2 中心式喷溢相火山**

该类型火山机构在区内比较发育,其形成时间均为坡前街期,以中心式喷溢为特征,岩性为中基性安山岩类。总体形态呈扇形、条带状或不规则状

等,显示岩浆溢流的特征。

保存完好的火山机构可见火山通道相、喷溢相、次火山相等。

**2.2.1 栾川县潭头乡五成沟古火山(Ⅲ<sub>2</sub><sup>1-1</sup>)**

位于栾川县潭头乡五成沟内,平面形态呈NE-SW走向的椭圆形,出露面积约1 Km<sup>2</sup>。该火山口产于焦园组上段中,与围岩呈冲破关系,火山通道相、喷溢相、次火山相均有发育(图4)。

(1)火山通道相:平面形态呈椭圆状,位于火山

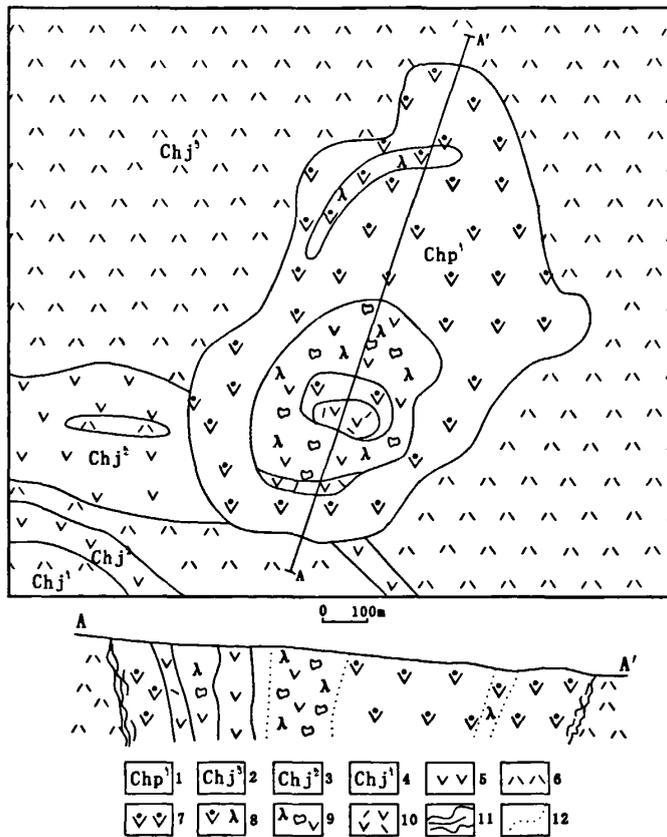


图4 栾川县潭头乡五成沟古火山构造岩相图

Fig.4 Structure - lithofacies map of fossil volcano in Wuchenggou, Tantou township, Luanchuan county

1. 坡前街组下段;2. 焦园组上段;3. 焦园组中段;4. 焦园组下段;5. 块状安山岩;6. 流纹斑岩;7. 杏仁状安山岩;8. 杏仁状安山玢岩;9. 大杏仁状安山玢岩;10. 大斑安山岩;11. 流动状构造;12. 相界限

的中心,其中充填的岩石为大斑晶安山玢岩,斜长石斑晶具明显定向排列,长轴均沿垂直方向排列,表明岩浆沿火山通道由下向上运移的特征。

(2)喷溢相:有三种岩性,呈环带状依次分布在

火山外围。杏仁状安山玢岩分布在火山中心的外围,构成第一个环状岩相带;大杏仁状安山玢岩分布在杏仁状安山玢岩外围,两者呈过渡关系,为第二个环状构造带;杏仁状安山岩分布在最外围,与

大杏仁状安山玢岩呈过渡关系,构成第三个环状构造带,长条状、蝌蚪状杏仁沿界面分布,长轴方向大致平行界面,形成流动构造,显示岩浆沿界面运移的特征,另外,在接触界面处,安山岩结构很细。

(3)次火山相:在该火山机构北部的流纹斑岩中,可见安山玢岩脉,与流纹斑岩呈侵入关系,脉体宽10 m±,近EW走向,与围岩接触处岩石结构细,有冷凝退色现象;围岩具轻微的烘烤蚀变,属该火山相岩石。

2.2.2 木兰树古火山(Ⅲ<sub>1</sub><sup>5-5</sup>)

位于嵩县纸房乡木兰树村,平面形态呈近EW向展布的枝叉状,出露面积约4 km<sup>2</sup>。该火山机构分布在焦园组中,喷溢相岩石呈分枝状、带状大面积分布,与焦园组呈喷发不整合接触关系,岩性为安山岩类。

(1)火山通道相:呈透镜状,位于火山机构的中心位置。由内向外可见两种岩性,一是深灰绿色杏仁状安山岩,杏仁非常发育,呈椭球状、长透镜状、蝌蚪状及蠕虫状,大小1~25 mm,大致定向排列,直立分布,表明岩浆垂直向上运移的特征<sup>[4]</sup>;二是震碎安山质集块熔岩,分布在火山通道外围。

(2)次火山相:分布在火山机构外围的围岩中,呈脉状产出,与围岩呈侵入接触关系。

2.3 爆发火山岩颈

这类火山机构均发育在焦园组中,平面形态呈圆形、椭圆形,剖面上呈漏斗状、筒状;充填物均为流纹质火山碎屑岩,其岩性为爆发火山集块岩、震碎集块熔岩。根据岩颈中充填的岩石可以判断,火山岩颈是经过强烈爆发形成的。现在观察到的是经过剥蚀的残缺不全的火山机构,地表以上的锥体被剥蚀夷平,仅保留地表以下的岩颈部分。这类岩颈的规模一般较小,直径在300 m±。

2.3.1 嵩县纸房乡杨败垛爆发火山岩颈(Ⅲ<sub>2</sub><sup>2-3</sup>)

该火山岩颈位于嵩县纸房乡杨败垛主峰,平面形态呈椭圆形,剖面上呈漏斗状(图5)。

(1)火山通道相:岩性具分带特征,中间为流纹质火山集块岩,外围为流纹质含集块火山角砾岩,形成环带构造。

流纹质火山集块岩:紫灰色,集块成分以流纹斑岩为主,可见少量安山岩;集块呈角砾状、次棱角

状产出,大小10~50 cm,含量20~25%;胶结物为凝灰质及硅质。

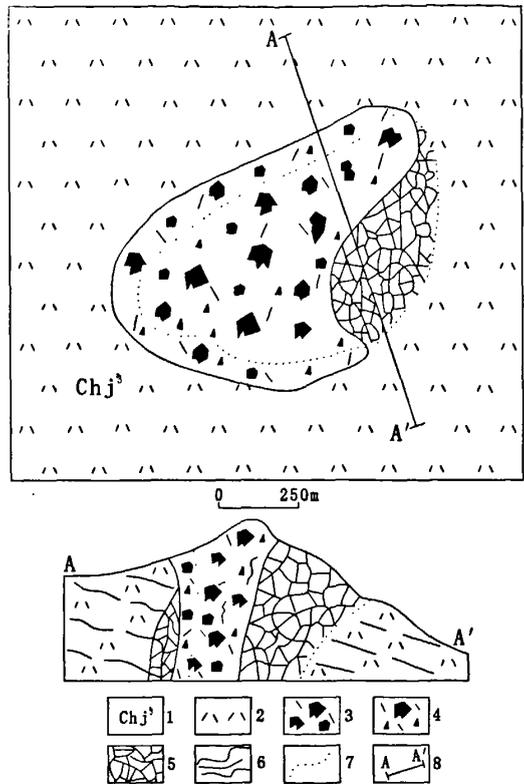


图5 嵩县纸房乡杨败垛爆发火山岩颈构造岩相图  
Fig.5 Structure - lithofacies map of explosion volcanic neck in Yangbaiduo, Zhifang township, Songxian  
1. 焦园组上段;2. 流纹斑岩;3. 流纹质火山集块岩;4. 流纹质含集块火山角砾岩;5. 流纹质震碎集块岩;6. 流动状构造;7. 相界限;8. 剖面线位置及编号

流纹质含集块火山角砾岩:紫灰色,集块含量在5%以下,角砾大小3~8 cm,含量60~80%,胶结物为凝灰质及硅质。

(2)围岩震碎特征:火山在强烈爆发过程中,火山通道围岩被震裂、震碎,并发生微弱位移,形成震碎角砾集块岩,岩石呈深灰色,角砾、集块成分均为流纹斑岩,相互之间没有发生位移或位移不大,大致可以拼接。由于热液的蚀变作用,使集块、角砾边部形成白色蚀变环(集块、角砾中间为深灰色,边部为白色环带)。

(3)次火山相:岩性为石英斑岩,石英斑晶大小

2~3 mm,含量15%,基质为细粒长英质成分;呈脉状产出,侵入于火山碎屑岩之中。在火山活动晚期,硅质热液沿岩颈的冷凝收缩节理贯入,形成截切岩颈的石英斑岩脉体。

#### 2.4 喷溢相熔岩穹丘

该类型火山机构形成于龙脖期,主要由富钾的流纹斑岩组成,是由粘度较大的酸性岩浆经喷出、喷溢作用形成的穹状火山机构。地貌上形成波状起伏的穹状山丘,顶部地势平缓,边部有变陡之趋势。平面形态呈椭圆形或近椭圆形,按岩性不同具环状分带特征。这类熔岩穹丘由大面积的流纹斑岩组成,其周围有呈环带分布的流纹质凝灰岩,岩层内倾,倾角 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ,局部外倾。火山机构中心位置出露为块状安山岩、杏仁状安山岩,平面形态呈岩株状,是火山口所在位置<sup>[5]</sup>。

从岩性、岩相特征分析,该类型火山机构具有多次活动的特征,即早期为酸性岩浆的侵入喷溢活动,晚期为中性岩浆的侵入喷溢活动。

### 3 火山构造

考虑熊耳群火山岩系分布的大地构造位置及该套火山岩系的分区特点,结合区内火山机构产出的规律,可将熊耳群火山岩系的火山构造划分为五级,区内属于后三级,据此可划分出五个火山喷发带,包括十四个火山群,下分38个古火山机构(图1)。

I级火山构造(中条山-伏牛山火山活动区):包括豫西、陕东熊耳群及山西境内的西阳河群。

II级火山构造(故县-大章-付店火山活动带):分布范围呈NWW-SEE带状展布,长度>73 km,宽度>36 km。

III级火山构造:在II级火山构造内火山活动相对集中,为受基底断裂控制的火山喷发区带。

IV级火山构造:隶属于III级的面形或群落型火山构造,一般指由2个或2个以上火山机构组成的小范围火山活动区(火山群)。

V级火山构造:指各种类型的火山机构。

区内38个火山机构呈连续不断的串珠状分布,构成NWW、NE两组不同方向的四个III级火山喷发带和一个III级火山喷发区,分别为:小章沟-

白土塬火山喷发带(III<sub>1</sub>)、西营-店房火山喷发带(III<sub>2</sub>)、纸房-旧县火山喷发带(III<sub>3</sub>)、木植街-北地火山喷发带(III<sub>4</sub>)、庙岭-上秋盘火山喷发区(III<sub>5</sub>)。

区内控制火山活动的基底断裂明显有两组,即NWW向断裂带与NE向断裂带。NWW向断裂以马超营断裂为代表,NE向断裂以蝉堂-汝阳断裂为代表,它们明显切穿基底,控制着熊耳期的岩浆活动及火山作用。区内所有的火山机构均沿区域断裂带呈串珠状分布,构成火山喷发(区)带,这些火山构造的分布范围与区内发育的两组呈菱形展布的区域断裂带分布范围及展布方向相吻合,反映出它们之间的成因联系和空间关系,表明区内区域断裂具有基底断裂的性质,控制了本区熊耳期的火山活动。基底断裂带→火山喷发带→区域断裂带是一个连续发展的过程,它们具有承前启后、继往开来的演化特征。

区内熊耳期火山构造星罗棋布,阵容庞大,反映当时火山活动气势磅礴、波澜壮阔的前所未有的宏大场面<sup>[6]</sup>。

### 4 火山构造对金矿的控制作用

熊耳期古火山构造与内生矿产的成矿关系是值得重视的地质矿产问题<sup>[7]</sup>。嵩县南部熊耳群广泛出露,火山岩相和火山构造发育,金及多金属矿(床)点产出较多,是研究这一问题的良好地区。金矿是区内的最优势矿种,它与熊耳群火山构造的关系比较密切。主要表现在以下两个方面。

#### 4.1 金矿(床)点分布特点

区内共有热液型金矿(床)点22处,其中18处分布于III级火山构造带中,占总数的82%。金矿(床)点1号(柿树底)、4号(宽坪沟)、5号(范圪瘩)、7号(槐树坪)、8号(老代庄)、9号(窑沟)、20号(平顶山)、21号(马岭)、25号(沙沟)及35号(店房)、36号(前河)、37号(汤池沟)分别受小章沟-白土塬(III<sub>1</sub>)及西管-店房(III<sub>2</sub>)两个NWW向III级火山构造带控制;14号(水牛沟)及49号(大王沟)、52号(杨寺沟)、53号(西沟)、54号(银碛沟)则分别受纸房-旧县镇(III<sub>3</sub>)及木植

街 - 北地 (Ⅲ<sub>4</sub>) 两个 NE 向Ⅲ级火山构造带控制; 15 号庙岭金矿(床)点分布于庙岭 - 上秋盘 (Ⅲ<sub>5</sub>) Ⅲ级火山喷发区之中(图 6)。

从水系沉积物测量及自然重砂测量金异常分布情况来看,主要异常也集中于Ⅲ级火山构造区带之中,如化探异常大章幅内的 4 - 甲异常、嵩县幅内的 30 - 乙(平顶山)异常、木植街幅内的 40 - 乙(杨寺沟)异常等;重砂异常大章幅内的 1、3、6、7、8 号异常、嵩县幅的 14 号异常、合峪幅内的 20、21、22、23 号异常、木植街幅内的 28、30、32、34 号等异常。

从以上可以看出,这些金矿(床)点及各类异常分布在宏观上受Ⅲ级火山构造区带控制。

#### 4.2 金矿(床)点的产出特征

分布于Ⅲ级火山构造带中的 18 个金矿(床)点,就产出特征来看,与火山机构均有一定程度的相关性。现以庙岭、店房两个金矿床为例论述如下。

##### 4.2.1 庙岭金矿床

矿床产于庙岭—上秋盘火山喷发区(Ⅲ<sub>5</sub>)西侧的

Ⅲ<sub>5</sub><sup>1-1</sup>号庙岭火山口中。该火山口呈 SN 向延长的椭圆形,充填岩性以火山角砾岩为主,次为火山集块岩、晶屑凝灰岩,围岩为焦园组流纹斑岩;矿体产于火山口东侧边缘构造带中,矿化以蚀变凝灰岩为最好,矿区 TC<sub>42</sub>、TC<sub>60</sub> 两个探槽处凝灰岩较发育地段矿体品位变好、厚度增加,矿石即为火山凝灰岩。

##### 4.2.2 店房金矿床

店房金矿是嵩县地区发现较早的矿床之一,产于西营 - 店房火山喷发带(Ⅲ<sub>2</sub>)中部的Ⅲ<sub>2</sub><sup>2-1</sup>号店房火山口中。随着勘查程度的提高,人们对矿床成因类型的认识也在不断加深。1987 年以前,多数地矿工作者认为区内发育的矿体围岩(角砾岩)是燕山期与中酸性小岩体有关的爆发角砾岩。通过对角砾岩的性质、产状以及矿化特征的进一步研究,发现角砾岩成分以流纹斑岩为主,胶结物为熊耳群焦园组流纹斑岩或火山碎屑物,与流纹斑岩的界线有过渡现象,说明它是熊耳期的爆发相火山角砾集块岩,角砾集块岩的分布范围代表了火山口的位置。

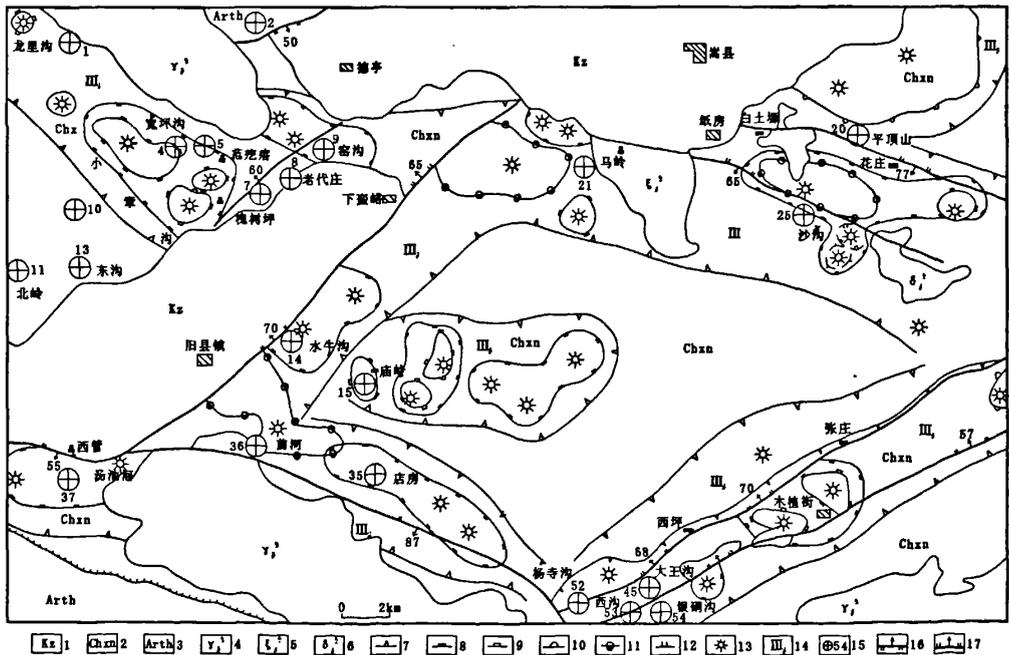


图 6 嵩县南部火山构造与矿(床)点分布图

Fig. 6 Distribution map of volcano structure and ore deposit (or ore occurrence) in southern area of Songxian

1. 新生界砂砾岩; 2. 长城系熊耳群火山岩; 3. 太华群混合变质杂岩; 4. 燕山晚期花岗岩; 5. 华力西中期正长岩; 6. 中元古代熊耳群闪长岩; 7. 三级火山构造带界线; 8. 四级火山构造界线; 9. 中心式喷发相火山口; 10. 喷溢相熔岩穹丘; 11. 中心式喷溢相火山口; 12. 爆发火山岩颈; 13. 古火山口; 14. 三级火山构造编号; 15. 矿(床)点及编号; 16. 逆断层

该火山口形态呈不规则椭圆形,矿体产于火山口南部断裂带及内侧火山角砾集块岩中,平面上离开火山口矿体即尖灭消失,剖面上矿体严格受火山口产状控制,呈南倾稳定延伸。这些特征说明成矿与火山机构有较为密切的成生联系。

根据金矿床产出特征,结合目前所取得的稳定同位素资料分析,笔者认为在熊耳期火山活动过程中,金以及金属成矿元素在火山热液活动较强的火山构造部位形成了成矿元素的初始富集,为以后地史时期的成矿作用奠定了良好的物质基础<sup>[8]</sup>。

## 5 结论

(1)河南嵩县南部熊耳期古火山活动早期为NWW向裂隙式喷发,中期演化为中心式喷发,晚期为NEE向裂隙式喷发。从早期到晚期贯穿整个熊耳期,未有大的间歇期,相对时间自NE向SW由早到晚。

(2)古火山构造是寻找爆破角砾岩型金矿的首选地段,受古火山构造控制的古火山口或其周边的中性、中酸性次火山岩脉(墙),是寻找钼、金、铅锌

等多金属矿产的有利部位。

### 参考文献:

- [1]高秉璋,洪大卫,郑基俭,等.花岗岩类1:5万区域地质填图方法指南[M].武汉:中国地质大学出版社,1991,49.
- [2]左景勋,燕长海.汝阳付店熊耳群古火山机构地质特征[J].河南地质,1992,10(3):190.
- [3]卢欣祥,尉向东,董有,等.小秦岭-熊耳山地区金矿特征与地幔流体[M].北京:地质出版社,2004,1-23.
- [4]河南地质矿产局.河南区域地质志[M].北京:地质出版社,1989,74.
- [5]庞振山,燕建设.华北陆块南缘熊耳期次火山岩地质地球化学特征[J].地质调查与研究,2004,27(4):234-236.
- [6]王志宏,关保德,王忠实,等.阶段性板块运动与板内增生-河南省1:50万地质图说明书[M].北京:中国环境出版社,2000.
- [7]任富根,李维明,李增慧,等.熊耳山-崤山地区金矿成矿地质条件和找矿综合评价模型[M].北京:地质出版社,1996,38-39.
- [8]翟裕生,彭润民,邓军,等.区域地矿学与找矿新思路[J].现代地质,2001,15(2):154.

## The investigating of genetic connections between fossil volcano structure of Xiong'er group and regional mineralization in Songxian, southern Henan province

LI Yun, ZHAO Yu

(Zhengzhou Trade and Industry School, Zhengzhou 450007, Henan, China)

**Abstract:** Fossil volcanic structure of Xiong'er group in southern Songxian, Henan province, is preserved completely with clear eruption cycle, and composing of integrity rock series of volcanic facies and eruption facies. The mainly eruption styles are fissure eruption and central eruption, which is controlled by regional basement rift, what makes the volcanic structures present as pinch-and-swell form along regional ultra-crustal fault belt. It's a developmental sequence from basement rift through volcanic eruption belt to regional faulted zone. Golden and some colored metal deposits are related to volcanic activity of Xiong'er group, especially the explosion breccia of fossil volcanic cater which maybe the most potential prospecting target; and for the molybdenum, copper, and lead-zinc deposits, the fossil volcanic cater with intermediate-felsic sub-volcanic dykes are the potential prospecting target.

**Key words:** Xiong'er group; volcanic apparatus; fossil volcanic structure; metallogenic relationship; Songxian, Henan province