

# 河南省内乡—淅川地区边缘成矿体系与成矿预测

隗合明, 覃海绍, 焦建刚

(长安大学 地球科学与国土资源学院, 陕西 西安 710054)

**摘要:** 河南内乡—淅川地区具有一完整的边缘成矿体系。应用边缘成矿理论, 通过野外对该区控矿要素的实际调研和室内对比分析, 提出了豫西南内乡—淅川地区边缘成矿体系的新认识。一级成矿边缘为华北板块与扬子板块边缘对接处(山阳—西峡断裂带两侧), 控制了两个跨省大型成矿带的形成; 二级成矿边缘为区域深大断裂边缘, 控制区域成矿带形成; 三级成矿边缘为岩体边缘、次级断裂带边缘和地层交界面等, 控制矿田、矿床的形成; 四级成矿边缘为岩体边缘不同岩相分界面、不同岩性层间面和构造形态、产状变化处。不同边缘交叉、叠合地段是成矿最有利地段。研究表明, 边缘成矿体系的形成与地质异常事件密切相关, 板块活动、区域构造、火山、岩浆侵入、沉积环境演化是边缘成矿体系形成的主导因素。根据边缘成矿规律进行了成矿预测, 指出主要找矿方向和有利找矿区段(靶区)。

**关键词:** 边缘成矿体系; 矿化集中区; 成矿边缘; 地质异常事件; 成矿预测; 内乡—淅川地区; 河南省

**中图分类号:** P612 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-6561(2007)01-0011-04

## Marginal Ore Forming System and Ore Forming Prediction from Neixiang to Xichuan in Southwest Henan Province

WEI He ming, QIN Hai shao, JIAO Jian gang

(School of Earth Sciences and Resources Management, Chang'an University, Xi'an 710054, Shaanxi, China)

**Abstract** There is a complete marginal ore forming system from Neixiang to Xichuan in the Southwest of Henan Province. It is a mineralized concentration area for all kinds of metals, gold, silver, copper etc. The different mineral deposits have different condition in orefield, but all have marginal ore forming characteristic. Through researching the ore forming characteristic in the area, this paper gets the marginal ore forming regularity. The regularity possesses the important guiding and applied significance. Applying marginal ore forming theory, this paper carries practical investigation on the ore control factors in field, poses the new knowledge of marginal ore forming system in the Neixiang to Xichuan area of the southwest of Henan Province. The first ore forming margin is the interface where Huabei plate and Yangzi plate (two sides of Shanyang to Xixia faulted zone), which control the forming of two major mineralization belt; the second ore forming margin is the largely region fault margin and the vice structural unit margin, which control the forming of region mineralization belt; the third ore forming margin is the rock mass margin, vice faulted zone margin and stratigraphic plane, which control the forming of orefield and mineral deposit; the fourth ore forming margin is the different facies plane, the different facies interlayer plane and the area of changing with structural form and occurrence. The different marginal intersection and superimposed section are the beneficial for ore forming. The marginal ore forming system is close related to geological anomaly event. Plate motion, areal structure, volcano, magma, intrusion, sedimentary environment evolution are dominant factors that the forming of marginal ore forming system, and with the

收稿日期: 2006 05 15

基金项目: 中国人民武装警察部队黄金二总队项目(WJ99 03)

作者简介: 隗合明(1947), 男, 北京人, 教授, 从事矿床地质、矿产勘查与开发研究。E-mail: hemingw@chd.edu.cn

marginal ore forming regularity. This offers the ore forming prediction, then indicate the major direction for ore hunting and the beneficial region for ore forming( target area).

**Key words:** marginal ore forming system; mineralized concentration area; ore forming margin; geological anomaly event; ore forming prediction; Neixiang to Xichuan area; Henan Province

## 0 引言

河南内乡—淅川地区是一重要的金、银、铜等多金属矿化集中区,目前已发现各类矿床(点)150余处。研究表明,这些矿床的分布具明显的时空边缘效应,即典型的边缘成矿特征,并构成完整的边缘成矿体系<sup>[1]</sup>。研究并掌握该地区的边缘成矿规律,对于指导今后的金属矿产勘查具有十分重要的意义。

## 1 边缘成矿体系基本构架

### 1.1 一级成矿边缘

本区位于秦岭造山带东段河南省境内南阳以西,穿过区内的山阳—西峡断裂带是华北板块南缘活动大陆边缘与扬子板块北缘稳定大陆边缘(图1)在海西—印支期对接形成的地缝合线断裂带。因此,本区正处于华北板块与扬子板块(大陆)边缘的最邻近地区。

华北板块南缘活动大陆边缘(造山后为北秦岭褶皱带)和扬子板块北缘稳定大陆边缘(造山后为南秦岭褶皱带)是一级成矿边缘,控制了省际区域性(I级)成矿带的形成。华北板块南缘分布有北秦

岭岩浆热液型金、钼、铁等金属成矿带,扬子板块北缘分布有南秦岭层控型铅、锌(铜)、金等金属成矿带。一级成矿边缘控制的成矿带规模在数千千米,跨越甘肃—陕西—河南3省区。

### 1.2 二级成矿边缘

#### 1.2.1 区域深大断裂边缘

区内有两条区域性深大断裂带,即瓦穴子—乔端断裂(简称瓦—乔断裂)和朱阳关—夏馆断裂(简称朱—夏断裂),它们均位于华北板块的边缘最南部,二者夹持区域即二郎坪地堑,为华北与扬子二板块裂开时形成的一条古生代裂陷槽(见图1)。

瓦—乔断裂带和朱—夏断裂带是二级成矿边缘,沿断裂边缘和两侧有大量的金、银、铜矿床(点),迄今为止已发现80个,尤其在朱—夏断裂带北侧更为集中,构成区域二级成矿带,典型矿床有西峡县高庄金矿床、蒿坪金矿床,内乡县银洞沟银金矿床及板厂银铜金矿床等。

#### 1.2.2 次级构造单元边缘

秦岭造山带的华北板块南缘活动大陆边缘(北秦岭褶皱带)和扬子板块北缘稳定大陆边缘(南秦岭褶皱带)均包括若干个二级和三级构造单元,在本区主要有二郎坪地堑(华北南缘)、丹凤增生体(华北南缘)和陡岭地块(扬子北缘)。这些次级构造单元的边缘亦是二级成矿边缘,如在陡岭地块北缘分布有西峡县的石板沟金矿床、蒲塘金矿床,淅川县的大华山金矿床、朝阳金矿床,构成了二级金矿带(区)。

二级成矿边缘控制了区域性二级成矿带的形成和分布,规模为长数十至数百千米。

### 1.3 三级成矿边缘

#### 1.3.1 岩体边缘

区内侵入岩发育,占区域面积的30%以上,其中二郎坪地区占50%左右,以海西期花岗岩为主,其次为加里东期和燕山期的花岗岩类。大量资料统计表明,区内的金、银、铜矿床主要产于花岗岩体边缘,其中28.6%产于岩体与二郎坪群、秦岭群、陡岭群的接触带(如内乡县的许窑沟、杏树坪和西峡县的河南庄等金矿,内乡县板厂铜银矿床等),17.1%的矿床产

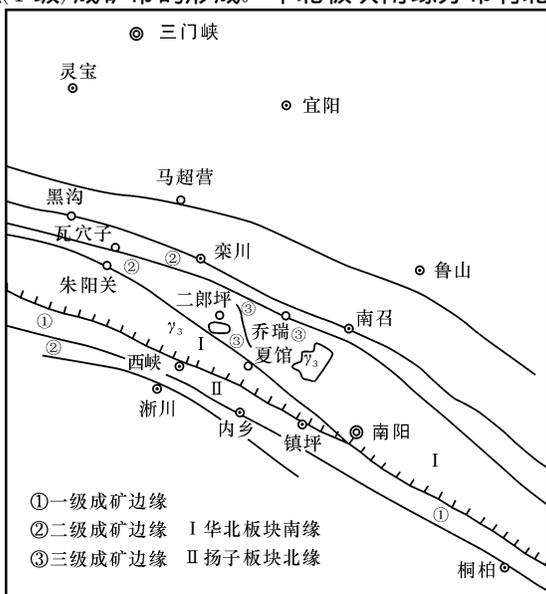


图1 研究区边缘成矿体系示意图

Fig.1 Marginal Ore forming System Map of Research Region

于岩体边缘(如内乡县的大石窑、竹园沟、炸板石、大赵峪等金矿床),54.3%产于岩体边缘附近的地层中(如内乡县朱庄、银洞沟等金银矿床)。岩体边缘是本区金等多金属矿成矿的最有利位置。

### 1.3.2 次级断裂带边缘

无论是产于岩体边缘还是岩体边缘附近地层中的矿床又多受次级断裂控制。矿体主要产于断裂带边缘的破碎带裂隙带内,如大石窑斑岩型金矿产于牧虎顶花岗岩体边缘的斑状钾长花岗岩中。矿体(脉)主要分布于断裂破碎带内,尤其在断裂带边缘,裂隙、破碎带空间十分发育,含金黄铁矿石英细脉即充填在蚀变斑状花岗岩的碎裂孔缝和裂隙中,并构成金矿(化)细脉群<sup>[2]</sup>。

### 1.3.3 地层(岩石)交界面

产于岩体附近二郎坪群和秦岭群中的矿床,矿体主要赋存于两岩组之间的界面或附近,如西峡县的高庄、蒿坪、梅子沟、大庙等金矿床,产于二郎坪群大庙组顶部和上部,其上与白垩系不整合接触,内乡县的朱庄、塘峪、夏家沟、银洞沟、万人洞沟等金矿床(点)赋存于二郎坪群小寨组顶部含炭质岩石中<sup>[3]</sup>,其上为火神庙组。

三级成矿边缘控制矿床形成与分布。

### 1.4 四级成矿边缘

本区的金、银、铜矿化脉,尤其是富矿脉,更直接受四级成矿边缘控制,主要有岩体边缘的不同期次、不同类型、不同性质的岩石岩相分界面(如牧虎顶岩体边缘粗粒钾长花岗岩与中细粒黑云母花岗岩之间的金矿)、不同的层间面(如大庙组上部硅质岩与泥质岩、火山碎屑岩层间,秦岭群雁岭沟组含石墨大理岩与白云石大理岩之间),断裂产状、形态变化部位等。

## 2 边缘成矿体系的形成

成矿作用是地质演化时期的特殊事件,一般发生在地质历史过程中有重大变化或重大地质事件发生的时期,其结果将导致区域地质环境、地质构造格局和地质体性质发生显著变化,因此,产生了多种时空边缘,如板块碰撞带边缘、张裂带边缘、侵入体边缘、火山岩边缘、沉积岩系边缘,不同环境地质体(如礁体、浊积体)边缘等。这些边缘往往是成矿物质(热液)活动(迁移)和沉淀场所,成矿即发生在这些不同级别、不同规模的地质体、构造单元体和岩相的边缘,形成了边缘成矿体系。

本区边缘成矿体系的形成主要与以下地质事件有关。

据区域构造资料,中元古代以来,古中国大陆壳逐渐裂解,分别形成华北古陆块、扬子古陆块、塔里木古陆块及青藏古陆块4大相对稳定地体,秦岭地区则形成了分隔华北与扬子两大古陆的秦岭海槽。在华北与扬子古陆扩张分裂阶段,其间有熊耳、宽坪、武关等许多裂谷,裂谷中充填了巨厚火山岩和碎屑岩建造。

中元古代末期的熊耳运动,部分裂谷闭合,分别形成华北古陆南缘和扬子古陆北缘增生体。晚元古代至加里东期,两个大陆活动边缘的特征不同,华北古陆南缘继续强烈活动,形成了陶湾裂谷、二郎坪裂谷、丹凤裂谷等二级裂谷带,裂谷中火山活动频繁发生,构造活动强烈,形成了陆源碎屑岩夹火山建造巨厚沉积体系,并有中酸性岩浆侵入。扬子古陆北缘相对稳定,为正常海相沉积。

加里东期以后,秦岭海槽范围大为缩小,被限制在太白—商南断裂与略阳—安康断裂之间。本区山阳—西峡断裂带为较深海槽,其两侧形成不同大陆边缘沉积。至中三叠世末期,南北两陆块相向俯冲,碰撞挤压对接,形成秦岭造山带主体。在这期间(海西—燕山期),北秦岭地区有多期次中酸性岩浆强烈活动,形成较广泛的花岗岩体,并伴随多期热液活动发生。

由上得出,本区一级成矿边缘的形成与华北和扬子两个板块的形成活动密切相关,正是在板块的演化进程中,在二者边缘(性质复杂、不均一,活动强烈)形成了裂谷及深大断裂,并伴随火山活动和岩浆侵入活动,同时发生成矿事件。因此,横贯秦岭南北两个大型多金属成矿带即分布在华北与扬子两板块边缘(现今的山阳—西峡断裂两侧),遥相对应,并具有不同的成矿体系特征。

二级成矿边缘是二级成矿带(矿化集中区)位置,其形成受裂谷带及伴随的深大断裂活动控制。由于深大断裂活动控制基底成矿热液和成矿物质的运移,因此,矿化多集中沿深大断裂带边缘展布。

三级成矿边缘的形成与火山活动、岩浆侵入活动和局部构造活动有关。由于火山活动和岩浆侵入带来部分成矿物质和热液,局部构造活动形成配矿构造和容矿空间,因此,在火山岩与沉积岩交界层位,岩体与围岩接触带及岩体边缘,规模中等的断裂构造带、层间破碎带边缘,是矿床形成的具体位置<sup>[4]</sup>。

综上所述, 本区边缘成矿体系的形成, 是受区域统一的构造-岩浆-沉积作用演化控制的, 始于华北板块与扬子板块的裂开, 结束于二者的合拢(碰撞造山), 在这期间二板块的活动特征及其伴随的火山活动、岩浆侵入活动、局部构造活动、环境变化等特征, 决定了二级至四级成矿边缘的特征(数量、形态、规模等)。

### 3 边缘成矿与成矿预测

边缘成矿清楚地反映出边缘的地质体异相差异因素及特征, 反映出这种差异与地质异常事件(成矿事件)的密切关系, 因此, 可作为最直接的标志进行成矿预测和地质勘查。

边缘成矿揭示出地球化学界面和地球物理界面对成矿控制的本质, 地质体时空边缘是元素异常变化和物理性质变化的根本原因, 因此, 化探异常和物探异常指示了边缘成矿的发生位置。

边缘成矿是区域成矿系统和成矿体系的表象, 边缘级别和成矿系列级别相对应, 边缘性质与成矿系列、成矿类型相对应。

边缘成矿是区域成矿规律中多因素控矿条件的综合反映, 是矿床形成、分布规律和共生规律的综合反映。

因之, 研究区域边缘成矿特征, 对成矿预测具有重要的理论和实际意义, 成矿预测目标更明确, 时空范围更缩小, 效率高, 效果好。

根据边缘成矿理论<sup>[5]</sup>及本区边缘成矿规律, 提

出研究区主要找矿方向为:

(1) 复式中酸性岩体(如牧虎顶花岗岩、五龙潭花岗岩)边缘与断裂带交叉、叠合地段。

(2) 韧脆性剪切带边缘与二郎坪群中炭硅质层—细碧岩层交互层位交切、叠合地段。

(3) 二郎坪群火神庙组与小寨组接触界线边缘及与层间破碎带叠合地段。

(4) 中酸性岩体边缘、二郎坪群、秦岭群、陡岭群中岩性交互层位与断裂破碎带交叉、叠合地段。

据此提出 12 个找矿有利地段(靶区), 如内乡县松垛岩体北东边缘与近南北向构造破碎带叠合地段, 西峡县蒿坪—梅子沟韧脆性剪切带与大庙组顶部炭质层—火山岩层界线相叠合的地段, 内乡县朱夏深大断裂南侧龙庙—韭菜沟次级断裂与雁岭沟组不同岩性接触带交叉、叠合地段。

参考文献:

- [1] 中国人民武装警察部队黄金第九支队. 卢氏—西峡一带金矿找矿方向研究[R]. 河南三门峡; 中国人民武装警察部队黄金第九支队, 1995.
- [2] 隗合明, 焦建刚, 杨发成. 河南内乡 牧虎顶花岗岩特征及与金矿的关系[J]. 长安大学学报: 地球科学版, 2003, 25(1): 1-6.
- [3] 隗合明, 赵国斌, 焦建刚. 河南夏馆—二郎坪一带叠加改造型金矿床地质特征及成矿模式[J]. 地球科学与环境学报, 2005, 27(1): 39-43.
- [4] 刘国范. 东秦岭金、银多金属成矿带成矿规律及找矿标志[J]. 地质找矿论丛, 2003, 18(3): 178-184.
- [5] 孙启桢. 边缘成矿与成矿边缘效应[J]. 地学前缘, 1994, 1(3/4): 176-183.

## 《中国地质》2007 年征订启事

《中国地质》是国土资源部主管、中国地质调查局主办的综合性地质学术刊物, 是全国自然科学核心期刊。本刊以基础性、公益性、学术性为特色, 倾力展示国家层次、高水平的学术科研成果, 着重反映地质大调查和国家级科研项目(如国家自然科学基金项目、国家科技攻关项目、973 和 863 计划项目等)中具有创新性、前沿性、综合性、导向性的研究成果。内容涉及基础地质(包括地层、古生物、构造地质、岩石、矿物、区域地质等)、矿床地质、能源地质、海洋地质、水文地质、环境地质(含生态地质和灾害地质)、遥感地质、地球物理、地球化学、地质信息等研究成果。原《中国区域地质》的内容也将在《中国地质》上反映。

《中国地质》为双月刊, 大 16 开本, 逢双月 25 日出版。每期定价 30 元, 全年 180 元。国内外公开发行, 欢迎广大读者到当地邮局订阅。国内邮发代号: 2 112; 国外发行代号: BM 6075。如误时漏订, 请直接与本刊编辑部联系。

同时, 热忱欢迎各路地学精英踊跃投稿!

地 址: 北京市西城区阜外大街 45 号 中国地质调查局发展研究中心《中国地质》编辑部

传 真: (010)68326889

电 话: 68999880 68326446

邮 政 编 码: 100037

电子信箱: zhgdzh@vip.sina.com; wxueming@mail.cgs.gov.cn