

文章编号:1007 - 3701(2008)03 - 0001 - 06

河南省大青一带地球化学特征及找矿前景

苏小岩¹, 赵志强¹, 李自民², 方 斌², 张 闾¹, 别建芳²

(1. 河南省地质调查院, 郑州 450007; 2. 河南省第一地质调查院, 河南 南阳 473056)

摘要:河南省大青地区沿乔端 - 瓦穴子断裂带和二郎坪群火神庙组分布着以银、铅、锌为主的带状异常,过去未引起重视。通过地质大调查项目实施,对本区地球化学特征进行了研究,并重点检查了以银、铅、锌为主的异常。在火神庙组的变石英角斑岩中发现了银、铅、锌多金属矿化带,伴生有金、铜等金属矿化,并对其成因进行了初步分析。鉴于区域上存在众多的以银、铅、锌为主的综合异常和相似的地质环境,找矿潜力很大,随着矿产资源评价工作的全面展开,本区找矿定会有较大的发现和突破。

关键词:乔端 - 瓦穴子断裂带;火神庙组;地球化学特征;综合异常;找矿前景;河南大青

中图分类号:P596.61

文献标识码:A

下古生界二郎坪群的火山 - 沉积岩系中的多金属矿在河南省占有重要的地位,历来引起地质专家学者的关注,不同单位和不少学者在本区开展过不同程度的地质调查和研究,取得了丰硕的成果。二郎坪群在豫西南分布的东段、中段发现有大河铜锌矿、水洞岭铅锌矿等,但西段一直没有突破。本文主要通过对二郎坪群西段的大青一带地球化学特征的总结和分析,指出本区的找矿方向并评价其找矿前景。

研究区位于河南省西南部,大地构造上位处华北地台南缘秦岭造山带东段,区域性乔端 - 瓦穴子断裂带南侧,老君山斑状二长花岗岩体东端外接触带,构造区划属北秦岭褶皱系^[1]。

1 区域地质概况

以区域性乔端断裂带(F_1)为界,本区北部为元古界基底变质地层,各地层单元间均为构造接触;

南部盖层主要由下古生界二郎坪群的火山 - 沉积地层组成^[2-3]。另外,在二郎坪群地层中见有许多古生代和中生代岩浆岩侵入体^[4](图1),在本区以南还有NW向朱阳关 - 夏馆断裂带通过。

广东坪组为一套变质碎屑岩 - 基性火山岩组合,四岔口组以变质碎屑岩沉积建造为主,煤窑组为一套碎屑岩 - 碳酸盐岩沉积建造,大庙组主要为一套变质碎屑岩沉积建造,火神庙组为一套变细碧 - 石英角斑岩建造,柿树园组为一套中浅变质岩组合。

区域性乔端 - 瓦穴子断裂带(F_1)为本区主控构造格架,规模大,由一系列NW向断裂组成,多期活动明显,早期具韧性特征,晚期为脆性特征。断裂北倾,倾角 $40^\circ \sim 80^\circ$ 。沿主断裂发育一系列岩浆岩,是区内的主要控矿构造。

区内岩浆活动频繁,从元古代到中生代均有表现,具多旋回、多期次特征,总体分布方向与区域构造线一致。以中酸性岩浆活动最为强烈,燕山期岩浆活动形成的二长花岗岩与区内金属矿产关系密切。

区域物探资料显示,本区位于NNE向重力梯度带和NNW向负值重力异常带交汇部位,区内磁场

收稿日期:2008-04-22

基金项目:国土资源大调查项目(编号:200614-6)资助。
作者简介:苏小岩(1973—)男,地质矿产工程师,长期从事矿产资源调查评价工作。

呈正负相间出现,幅值变化较大,磁异常呈 NW 和 NWW 向带状展布。区域化探资料显示,沿乔端 - 瓦穴子断裂带分布有以银、铅、锌为主规模大的长条带状异常。总的来看,区内成矿条件十分有利。

2 水系沉积物异常特征

本区通过开展 1:5 万水系沉积物测量,分析

Au, As, Sb, Hg, Cu, Pb, Zn, Ag, Ba, Mn, W, Mo, Sn 共十三种元素,共圈定出单元素异常 196 个,综合异常 28 个。从异常面积和异常个数上看, Au, Ag, Pb, Zn, Cu 异常面积大、个数多,反映了区内优势矿种及组合特征。异常分布受区域构造控制,异常展布方向多呈 NWW 或 NW 向,与区域构造线一致,依据水系沉积物地球化学特征和地质特征,将本区及以南分成了 3 个地球化学分区。

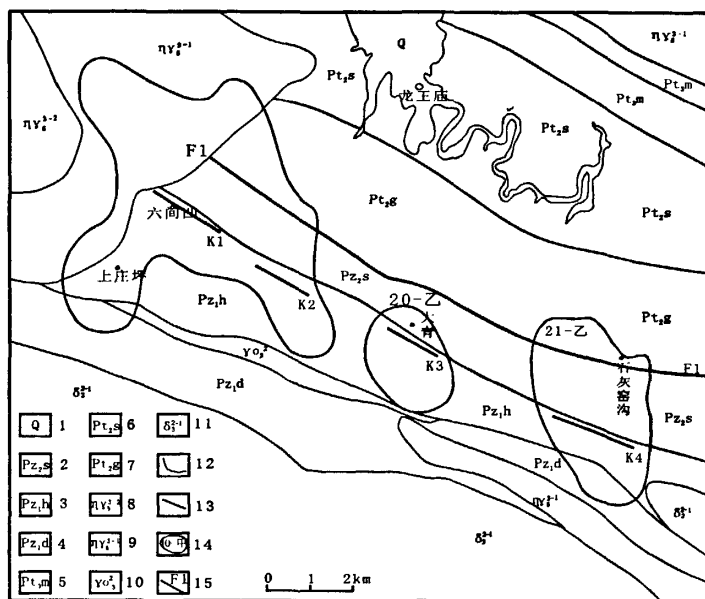


图 1 大青地区区域地质简图

Fig. 1 The simplified regional geological map of Daqing area

1. 第四系; 2. 柿树园组; 3. 火神庙组; 4. 大庙组; 5. 煤窑沟组; 6. 四岔口组; 7. 广东坪组; 8. 燕山晚期第二期次二长花岗岩; 9. 燕山晚期第一期次二长花岗岩; 10. 加里东期斜长花岗岩; 11. 加里东期闪长岩; 12. 地质界线; 13. 断裂; 14. 综合异常及编号; 15. 矿化带及编号

I 区: 分布于本区北部, 主要分布中生代酸性岩浆岩和元古界栾川群地层, 元素组合以 Mo, W, Ag, Pb, Zn 为主, 伴有 Au, As, Sb, Ba 异常。异常水平分带特征明显, 元素组合由 Mo, W → Cu, Pb, Zn, Au → Ag, Pb, Zn, Au, As, Sb, 呈高温 → 中温 → 低温的规律变化, 异常分带分别与斑岩型煤窑沟钼矿、永寺铜多金属矿、土地庙沟银铅锌矿相吻合。

II 区: 分布于本区中部, 主要为下古生界二郎坪群地层及古生代、中生代中酸性岩浆岩分布区。元素组合以 Zn, Pb, Ag, Cu, Au 为主, 伴有 Mo, As, Sb 异常。异常组合复杂, 套合紧密, 规模大, 强度较

高。异常区常伴有物探高磁异常(高精度磁测异常), 在本区内已发现有金矿、铅锌银矿、铜矿、铁矿, 是寻找多金属硫化物型矿床的有利地段。以 10 号综合异常为代表, 其异常特征值见表 1, 主要异常元素的剖析图见图 2。

III 区: 分布于本区以南, 出露元古界秦岭群地层及元古代中酸性岩浆岩, 元素组合以 Au, As, Sb, Hg 为主, 伴有 Pb, Zn, Sn, Ba, Mo 异常, 主要呈 NW 向沿朱阳关 - 夏馆断裂带分布。元素套合好, 规模较大, 为受 NW 向构造带控制的低温热液元素异常。区内已发现有金、锑矿点, 是寻找低温热液型

金矿的有利地区。

3 微量元素地球化学特征

本区各地层的微量元素含量差别较大(表2)。二郎坪群火神庙组富集了 Ag, Pb, Zn, Au, Cu, As, Sb, Ba 等元素,各元素含量较高,揭示出矿源层的

地球化学特征,表2显示的这些特征与银、铅、锌等多金属异常带相吻合。早古生代是东秦岭区多金属矿床的一个重要成矿时代^[5],火神庙组的变细碧-石英角斑岩系中伴生元素20余种,其中有10多种达到了工业要求,可供综合利用。除已富集形成重晶石、铁、铜外,还有银、铅、锌、金等,火神庙组是本区重要的找矿层位和找矿方向。

表 1 10 号综合异常特征值表
Table 1 Characteristic values of the No. 10 composite anomaly

元 素	Au	As	Sb	Bi	Cu	Pb	Zn	Ag	W	Mo	Ba
面积(km ²)	10.65	2.93	1.12	1.20	4.22	4.61	6.01	4.33	1.81	1.32	2.85
最高含量(10 ⁻⁶)	200	20.67	11.34	70.6	1160	429	6420	11.1	282	4.22	3883
平均含量(10 ⁻⁶)	15.78	17.35	1.87	3.52	232.8	206.5	476.1	0.912	18.5	3.06	1163
衬度	1.58	1.16	1.25	1.41	2.32	2.07	2.38	2.28	1.54	1.53	1.16
规模(km ² ·10 ⁻⁶)	168.06	50.84	2.09	4.22	982.42	951.97	2861.36	3.95	33.49	4.04	3314.55
NAP 值	16.83	3.40	1.40	1.69	9.79	9.54	14.30	9.87	2.79	2.02	3.31

注: Au 元素单位为 $w_B/10^{-9}$, 样品由河南省中心实验室测试。

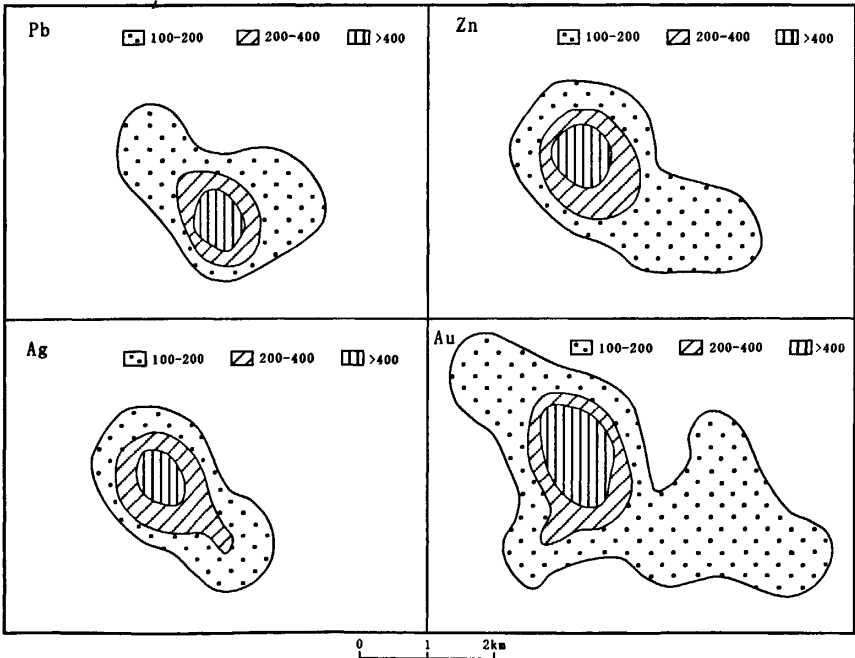


图 2 10 号综合异常主要异常元素剖析图
Fig. 2 No. 10 composite anomaly resolution map

表 2 主要地层微量元素平均含量表
Table 2 Trace element avegage content form relevant strata

地层	Au	As	Sb	Cu	Pb	Zn	Ag	W	Mo	Ba
	$w_B/10^{-9}$	$w_B/10^{-6}$								
Pt ₂ g	0.4	1.19	0.49	30	26	50	0.06	0.98	0.48	562
Pt ₂ s	0.7	1.26	0.58	28	21	52	0.08	1.04	0.55	603
Pt ₃ m	1.8	5.21	0.61	35	31	87	0.09	0.51	0.68	748
Pz ₁ d	1.9	5.58	0.60	38	28	105	0.11	1.71	2.81	1086
Pz ₁ h	4.2	7.62	1.04	63	49	173	0.17	1.99	0.87	1250
Pz ₂ s	1.6	8.53	0.89	21	23	72	0.07	0.49	0.62	665
区域平均 ^[5]	0.8	2.30	0.60	25	39	61	0.10	0.70	0.60	752
地壳★	2.19	5.6	0.39	56	14	76	0.07	1.13	1.43	650

注:样品由河南省南阳地质测试中心测试;地壳★为全球地壳值采用黎彤,1992.

武岩^[6]。

4 稀土元素地球化学特征

本区火神庙组主要岩石及矿石的稀土元素含量差别不大,ΣREE 中等(46.42~74.61),分析结果见表 3。在球粒陨石标准化的稀土元素分配图上,呈现为一致的右倾平滑分配曲线,整体表现为轻微的 Ce, Eu, Dy, Pr 负异常(图 3)。各岩石类型的稀土分配曲线基本一致,反映了是同源岩浆形成。ΣLREE/ΣHREE 为 2.70~4.03,δEu 为 1.10~1.42,具轻稀土略富集型,为褐帘石型稀土。反映出各岩类由相当于大洋构造环境形成。稀土元素的配分型式与洋脊玄武岩的配分型式相似,从稀土总量和异常特征看,接近于岛弧和弧后盆地拉斑玄

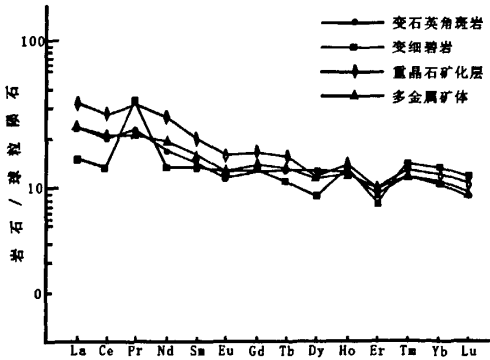


图 3 火神庙组主要岩石稀土元素标准分配图
Fig. 3 Normalized main REE pattern of the Huoshenmiao formation

表 3 火神庙组主要岩石稀土元素分析结果表
Table 3 Content of REE in main rock of Huoshenmiao formation

样号	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	ΣREE
1	7.72	17.6	2.59	10.5	2.79	0.85	3.39	0.64	3.59	0.94	1.77	0.38	2.21	0.31	55.28
2	5.27	12.4	3.86	8.6	2.84	0.93	3.44	0.52	2.26	0.98	1.54	0.46	2.89	0.43	46.42
3	10.9	24.5	3.62	16.1	3.66	1.15	4.34	0.77	3.26	1.06	2.07	0.42	2.58	0.38	74.61
4	7.83	18.7	2.39	11.7	3.02	0.92	3.71	0.67	3.11	0.92	1.99	0.38	2.31	0.33	57.98

注:1 为变石英角斑岩,2 为变细碧岩,3 为重晶石矿化层,4 为多金属矿体;样品由河南省中心实验室测试.

5 矿化带地球化学特征

本区位于谢学锦院士划出的金、铜、铅、钨、锌等多金属地球化学块体内^[7],通过区内的综合找矿评价工作,发现贵金属及铜、铅、锌元素在本区显示

出很好的矿化特征。其中以火神庙组不同岩性的含矿差异较大(表4),尤以变石英角斑岩、黄铁矿化变石英角斑岩与重晶石层的含矿较好,特别是后者富集有多种元素,通过对上述岩石区的重点勘查评价,已发现了多金属矿体及矿化体。

通过本次矿调工作,在10、20、21三个综合异

表4 火神庙组不同岩石类型主要元素含量对比表
Table 4 The aveage content of main elements in some rocks from Huoshenmiao formation

岩石	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Ba
	$w_B/10^{-9}$			$w_B/10^{-6}$		
变细碧岩	0.65	0.07	38.1	15.6	72.7	521
变细碧玢岩	0.71	0.06	41.9	20.3	82.1	419
变细碧质凝灰岩	0.83	0.06	31.8	12.7	67.2	496
硅质岩	0.67	0.10	34.6	30.7	78.5	425
变角斑岩	1.6	0.05	27.9	10.9	47.2	366
变石英角斑岩	5.1	2.1	75.8	62.7	139.6	1005
黄铁矿化变石英角斑岩	7.8	3.6	82.5	142.9	316.7	1237
重晶石层	12.9	10	100	500	1000	>10000

注:样品由河南省南阳地质测试中心测试。

常内共发现四条规模较大的银、铅、锌多金属矿化带,Ag品位一般 $8\sim130\times10^{-6}$,最高 236×10^{-6} ;Pb品位一般0.2~3.0%,最高5.48%;Zn品位一般0.5~5.0%,最高22.64%;Cu品位一般0.1~1.0%,最高4.07%;Au一般 $0.1\sim2\times10^{-6}$,最高 6.8×10^{-6} 。

火神庙组为一套海底火山喷流形成的细碧-石英角斑岩,为海相火山沉积建造,普遍具多韵律、多旋回、多阶段特征,岩层出露宽度约300~2000m,经后期岩浆活动、构造运动,使元素活化富集形成了较广泛的矿(化)体,是寻找海相火山成因块状硫化物多金属矿床的有利地区。在变石英角斑岩中常形成重晶石多金属矿化脉,在细碧岩与大理岩接触带常形成磁铁矿层^[8]。

6 结论

大青山一带区域上存在有众多的以Ag,Pb,Zn为主的综合异常,二郎坪群火神庙组地层分布广泛,构造活动强烈,成矿条件良好,找矿潜力很大,而火神庙组是寻找多金属硫化物型矿床的主要找矿层位和找矿方向。随着矿产资源评价工作的全面展开,在本区找矿定会有较大的发现突破。

本文资料主要来自米坪矿产远景调查项目的成果,在此谨向米坪矿调项目全体人员致谢。在编写过程中得到河南省地质调查院姚新年教授级高级工程师的大力帮助和指导,在此也深表谢意。

参考文献:

[1]河南省地矿局. 河南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1989,500—600。
[2]张国伟,Kroner,周鼎武,等. 秦岭造山带岩石圈组成、结构和演化特征[M]. 兰州:西北大学出版社,1991,80—100。

- [3] 张本仁, 高山, 张宏飞, 等. 秦岭造山带地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 2002, 165—166。
- [4] 河南省地矿厅. 河南省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997, 200—240。
- [5] 燕长海. 东秦岭铅锌银成矿系统内部结构[M]. 北京: 地质出版社, 2004, 50—130。
- [6] 冯胜斌、周洪瑞、燕长海, 等. 东秦岭(河南段)二郎坪群铜多金属成矿环境及成矿效应[J]. 矿产与地质, 2006, 6(20): 598—607。
- [7] 谢学锦, 邵跃, 王学求, 等. 走向 21 世纪矿产勘查地球化学[M]. 北京: 地质出版社, 1999, 60—200。
- [8] 宋 峰、刘 铁、王铭生, 等. 东秦岭二郎坪群蛇绿岩中的火山成因块状硫化物矿床[J]. 中国区域地质, 1999, 1(18): 80—85。

Geochemistry Characteristics and Prospecting Ore in the Daqing Area, Henan

SU Xiao - yan¹, ZHAO Zhi - qiang¹, LI Zi - min², FANG Bin², ZHANG Tian¹, BIE Jian - fang²
(1. Henan Institute of Geology and Mineral Exploration, Zhengzhou 450007, Henan China; 2. No. 1 Geoexploration Party of Henan Bureau of Geoexploration and Mineral Development, Nanyang 473056, Henan China)

Abstract: In the past several years, a series of geochemical Ag - Pb - Zn anomalies belts has been delineated in Daqing area of Henan province, which follows Qiaoduan - Waxuezi fault zone and Huoshenmiao formations of Erlangping group distribute, but it did not cause the value. During the General - Geological - Investigation, we did a lot of research work upon the geochemistry characteristics in this area, especially investigated the Ag - Pb - Zn anomalies, and discovered several Ag - Pb - Zn metallogenic belts associated Au - Cu metalization in the meta - quartz keratophyre of Huoshenmiao formation. We analyzed about these geneses of the metallogenic belts. In this region, there are many Ag - Pb - Zn composite anomalies similar to it, and the geological environment is almost the same, so this area is a very great ore - search potential. Along with the mineral - resources - assessment work completely to launch, there will be certainly great discoveries and breakthrough of the ore - search work. in this area.

Key words: Qiaoduan - Waxuezi fault zone ; Huoshenmiao formation; Geochemistry characteristics; composite anomaly; prospecting ; Daqing area in Henan