

文章编号 :1007 - 3701( 2005 )01 - 0020 - 04

# 河南省淅川地区地球化学特征

马占有 李 铭 赵志强 张红强

( 河南省第一地质勘查院 ,河南 南阳 473056 )

**摘要** :研究区沿淅川断裂带分布着以银、锑、钒为主的带状异常 ,通过地质大调查 ,对本区进行了地球化学分区 ,并重点检查了以银、锑、钒为主的异常。在寒武系底部水沟口组的硅质岩和粘土岩中发现了银、锑、钒多金属矿化带 ,伴生有金、铂、钨等贵金属矿化和稀土矿化。区域上存在有众多的以 Ag ,Sb ,V 为主的综合异常和相似的地质环境 ,具有一定的找矿前景。

**关键词** :地球化学 ;寒武系 ;多金属矿化 ;淅川

中图分类号 :P595

文献标识码 :A

河南省淅川地区黑色岩系的找矿工作一直未引起重视 ,通过开展 1:5 万水系沉积物测量 ,发现异常呈有规律的分布 ,最显著的特征是沿寒武系底部黑色岩系分布有规模大且强度高的异常 ,通过对重点异常的剖析 ,在异常区发现了大型的银、锑、钒多金属矿化带 ,并伴生有贵金属矿化和稀土矿化。

## 1 区域地质概况

淅川地区位于河南省西南部 ,大地构造位置处于扬子地台北缘秦岭造山带东段 ,区域性淅川断裂通过测区 ,构造区划属南秦岭褶皱系<sup>[1]</sup>。

以淅川断裂 (F<sub>1</sub>)为界 ,北部为下元古界大沟组片麻岩系、中上元古界武当群变流纹质火山 - 碎屑岩系和上元古界耀岭河群变玄武质火山 - 碎屑岩系等变质结晶基底地层 ,各地层单元间均为构造接触 ,南侧盖层由震旦系陡山沱组、灯影组和寒武系水沟口组、岳家坪组、蜈蚣丫组以及奥陶系、泥盆系、石炭系组成 ,为一套滨 - 浅海相碳酸盐岩系夹碎屑岩沉积建造 (图 1)。

区域性荆紫关 - 师岗复向斜为主控构造格架 ,向斜主体北翼南倾 ,南翼北倾 ,轴线走向为北西向 ,轴面近直立 ,东西两端翘起 ,本区位于复向斜北翼。

区内断裂构造发育 ,规模大 ,主要为淅川断裂带 ,由一系列近于平行的 NW 向断裂组成。区内总体走向 290° ~ 300° ,主体北倾 ,局部南倾 ,倾角 50° ~ 80° ,主构造带宽 100 ~ 300 m ,由碎裂岩、构造片岩、构造角砾岩等组成 ;多期活动明显 ,主体表现为自南向北逆冲推覆性质。

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 ,形成的岩体主要分布于测区北东部 ,其展布方向与区域构造线方向一致 ,以中酸性岩浆活动最为强烈 ,燕山期岩浆活动形成的花岗斑岩 - 隐爆角砾岩小岩株与区内金、铜、铅、锌等矿产关系密切。

1:20 万化探资料显示 ,在燕山期岩浆岩分布区有规模较大的以金、铜为主的椭圆形异常 ,沿淅川断裂带分布有大规模以银、锑、钒为主的条带状异常。

## 2 水系沉积物异常特征

通过 1:5 万水系沉积物测量工作 (分析项目为 Au ,As ,Sb ,Bi ,Cu ,Pb ,Zn ,Ag ,V ,Ba ,Mn 和 Mo 等

收稿日期 2004 - 07 - 29

基金项目 :中国地调局国土资源大调查项目 (0499141055)。

作者简介 :马占有 (1966 - ) ,男 ,在读硕士 ,长期从事矿产资源调查评价及地球化学研究工作。

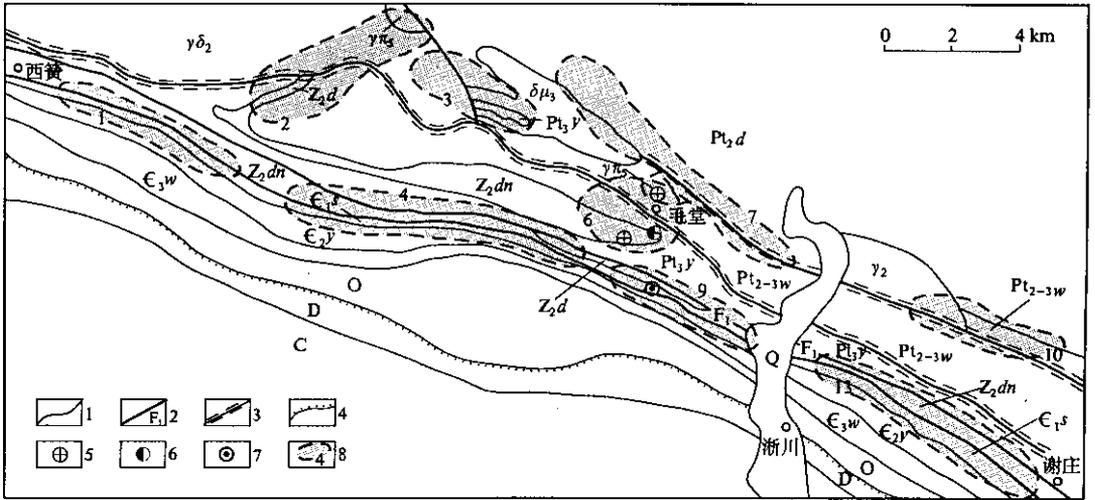


图 1 浙川地区区域地质及异常分布简图

Fig. 1 Geological sketch showing the anomaly distribution of Xichuan region

1. 地质界线 2. 断裂 3. 韧性剪切带 4. 不整合接触界线 5. 金矿床 6. 铅、锌矿点 7. 钨矿床 8. 综合异常及编号 Q - 第四系 C - 石炭系 D - 泥盆系 O - 奥陶系 ;  $\epsilon_{3w}$ 、 $\epsilon_{2y}$ 、 $\epsilon_{1s}$  - 分别为寒武系蜈蚣垭组、岳家坪组、水沟口组  $Z_2dn$ 、 $Z_2d$  - 分别为震旦系灯影组、陡山沱组  $Pt_{3y}$  - 上元古界耀岭河岩群  $Pt_{2-3w}$  - 中上元古界武当岩群  $Pt_{1d}$  - 下元古界大沟岩组  $\gamma \pi_5$  - 燕山期花岗岩  $\delta \mu_3$  - 加里东期闪长玢岩  $\gamma \delta_2$  - 元古代花岗岩长岩  $\gamma_2$  - 元古代花岗岩

12 种元素) ,共圈定出单元素异常 209 个 ,综合异常 21 个。从异常面积和异常个数上看 ,锑、银、钨、金、铜异常面积大、个数多 ,反映了区内优势矿种及元素组合特征。异常分布受地层和区域构造控制 ,异常展布方向多呈 NW 或 NWW 向 ,与区域构造线方向一致 ,依据水系沉积物地球化学特征和地质特征 ,将本区划分成为 3 个地球化学分区。

I 区 :分布于测区北部和中部 ,主要出露元古界地层 ,元素组合以 Cu ,Zn ,Mo 为主。大部分异常强度较低 ,面积较小 ,主要受地层及 NNW 向韧性剪切带控制 ;在中酸性岩岩分布区形成以 Au ,Cu ,Ag 为主 ,伴有 Mo ,Pb ,Zn ,As 及 Sb 的异常 ,其元素组合复杂 ,套合紧密 ,规模大 ,强度较高 ,已发现有斑岩型金矿床 ,是寻找与斑岩有关的铜、金矿床的有利地段。以 6 号综合异常为代表 ,异常水平分带特征明显 ,元素组合由 Cu ,Mo ,Au → Pb ,Zn ,Ag → Au ,As ,Sb ,呈现高温 → 中温 → 低温的分带规律 ,各异常带分别与毛堂斑岩型金矿、银洞沟铅锌矿点和大华山低温热液蚀变岩型金矿相吻合。

II 区 :分布于测区中部 ,区内出露震旦系及寒武系地层 ,元素组合以 Ag ,Sb ,V 为主 ,伴有 Au 和 Ba 等异常 ,其沿浙川断裂带及其次级断裂分布 ,元素组合复杂 ,套合好 ,规模大 ,是寻找银、锑、钨多金

属矿的有利地区。以 4 号综合异常为代表 ,其异常特征见表 1。

III 区 :分布于测区南部 ,出露古生界奥陶系、泥盆系、石炭系沉积地层 ,大部分元素呈低背景和正常值 ,只有少量的 Au 和 Sb 异常 ,强度也较低 ,且规模较小。

翟裕生等<sup>[2]</sup>认为本区主要有两大成矿系列 ,沉积成矿系列(以古生代沉积建造为主)和岩浆成矿系列(以燕山期为主)。这与本区地球化学特征相吻合 ,岩浆成矿系列已发现有斑岩型金矿、金铜矿点等 ,沉积成矿系列有钨矿、磷矿及非金属矿等 ,紧邻测区西部的陕西镇安 - 旬阳盆地相似地层内 ,已发现有丁马、小河 - 青铜关 - 双河汞锑金矿田和大岭 - 泗人沟 - 南沙沟铅锌矿田 ,从异常的地球化学特征来看 ,银、锑、金等元素具有成矿条件 ,应是本区的重点找矿方向。

### 3 地层中微量元素地球化学特征

本区各地层中微量元素含量差别明显较大(表 2) ,从表 2 中可以看出 ,下寒武统水沟口组强富集 Au ,As ,Sb ,Ag ,Pb ,Zn ,V ,Ni 及 Ba 等元素 ,这与区内银、锑、钨等多金属矿(化)带相吻合 ,显示出矿源

表1 4号综合异常特征值  
Table 1 No. 4 anomaly value

元素	Ag	Sb	V	Au	Zn	Ba	Mo
面积/km <sup>2</sup>	5.43	16.05	3.00	1.61	0.20	2.85	1.43
最高/10 <sup>-6</sup>	0.84	31.26	3500	24.5	328	7200	6.50
平均/10 <sup>-6</sup>	0.39	5.71	1185	14.2	236	2259	4.71
背景值/10 <sup>-6</sup>	0.17	2.60	225	6.5	190	1000	2.50
衬度	2.29	2.20	5.27	2.18	1.24	2.26	1.88
规模/10 <sup>-6</sup> ·km <sup>2</sup>	2.12	91.65	3555	22.86	47.20	6438.15	6.74
NAP值	12.43	35.31	15.81	3.51	0.25	6.44	2.69

注:Au单位为10<sup>-9</sup>,由河南省南阳地质测试中心分析,1999。

表2 主要地层微量元素平均含量  
Table 2 Average contents of trace element in main strata

地层	样品数 /个	异常 参数	Au	As	Sb	Bi	Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Co	Ba	V
			$w_B/10^{-9}$	$w_B/10^{-6}$										
Pt <sub>1d</sub>	68	X	5.2	7.18	0.92	0.08	61	15	176	0.09	21	15	513	105
		So	8.3	6.24	0.71	0.06	39	4.7	248	0.05	30	12	241	63
		Cv	1.60	0.87	0.77	0.75	0.64	0.31	1.41	0.56	1.43	0.80	0.47	0.60
Pt <sub>2-3w</sub>	85	X	1.7	1.3	0.39	0.33	26	14	66	0.11	17	12	667	146
		So	1.2	1.10	0.62	1.60	25	5	17	0.03	26	7	229	108
		Cv	0.71	0.85	1.59	4.85	0.96	0.36	0.26	0.27	1.53	0.58	0.34	0.74
Pt <sub>3y</sub>	53	X	2.1	4.2	0.70	0.11	33	9	69	0.10	43	20	389	193
		So	2.6	8.1	0.94	0.23	51	3	17	0.07	37	6	201	125
		Cv	1.24	1.93	1.34	2.09	1.55	0.33	0.25	0.70	0.86	0.30	0.52	0.65
Z <sub>2d</sub>	13	X	3.5	48.7	3.61	0.08	52	21	100	0.17	20	10	117	179
		So	5.6	42.0	1.94	0.09	49	10	57	0.05	8	6	24	72
		Cv	1.60	0.86	0.54	1.13	0.94	0.48	0.57	0.29	0.40	0.60	0.21	0.40
Z <sub>2dn</sub>	30	X	1.5	9.5	4.07	0.08	17	15	63	0.12	11	9	683	20
		So	0.8	12.2	6.85	0.07	8	6.9	11	0.03	8.9	5	2003	18
		Cv	0.53	1.28	1.68	0.88	0.47	0.46	0.17	0.25	0.81	0.56	2.93	0.90
ε <sub>1s</sub>	50	X	9.3	54.3	21.65		33	38	148	9.75	77	7	9142	1000
		So	9.9	60.8	31.83		40	20	96	12.3	34	2	4389	1434
		Cv	1.06	1.12	1.47		1.21	0.53	0.65	1.26	0.44	0.29	0.48	1.43
ε <sub>2y</sub>	29	X	1.1	7.1	6.67		23	18	73	0.80	39	10	1375	80
		So	0.6	1.9	3.29		4	3	24	0.6	25	7	414	29
		Cv	0.55	0.27	0.49		0.17	0.17	0.33	0.75	0.64	0.70	0.30	0.36
ε <sub>3w</sub>	27	X	0.4	3.2	7.05		24	17	90	0.30	47	7	1028	124
		So	0.3	0.9	2.11		4	3	38	0.4	14	2	332	50
		Cv	0.75	0.28	0.30		0.17	0.18	0.42	1.33	0.30	0.29	0.32	0.40
O	85	X	0.9	3.6	3.40	0.14	17	11	V 54	0.15	15	8	280	24
		So	0.8	2.7	1.34	0.12	23	5	15	0.15	6	2	322	24
		Cv	0.89	0.75	0.39	0.86	1.35	0.45	0.28	1.00	0.40	0.25	1.15	1.00
区域平均			1.1	14.7	7.75	0.12	33	12	63	0.40	18	8	752	93
地壳 <sup>[3]</sup>			4.3	1.7	0.50	0.09	47	16	83	0.07	58	18	650	90

注:X-异常数据,标准离差,Cv-变异系数,由河南省南阳地质测试中心分析,1999。

层的地球化学特征。早寒武世是南秦岭区多金属沉积矿床的一个重要成矿时代,下寒武统地层黑色岩系中伴生元素 60 余种,其中有 20 多种达到了工业要求,可供综合利用<sup>[4]</sup>。除已富集形成矿磷、重晶石和石煤外,还有钒、镍、铀、镉、铜、贵金属及铂、钯、稀土等,故下寒武统应是本区重要找矿方向。

下寒武统水沟口组是一套滨海—浅海相泥砂质—碳酸盐岩沉积建造<sup>[5]</sup>。主要岩石类型为杂色、灰黑色硅质岩,灰黑色硅质岩夹青灰色、灰白色、杂色粘土岩,青灰色砂屑灰岩,泥质灰岩、灰岩韵律层

等岩石。岩层出露宽度 70~80 m,岩层产状 190°~230°∠75°~35°,与下伏的震旦系灯影组呈断层接触关系。

#### 4 矿化带地球化学特征

本区位于谢学锦院士划出的 Pt、Pd 地球化学块体内<sup>[6]</sup>,我们注重了 Pt、Pd 及 REE 的综合找矿工作,发现贵金属及稀土元素在本区显示出很好的矿化特征。寒武系底部不同岩性含矿差异较大(表 3)。

表 3 不同岩石类型主要元素含量对比

Table 3 Contrast of main element contents in varied rocks

岩石	Ag	Sb	V	Au	Pt + Pd	$\Sigma\text{REE}/10^{-6}$
	$w_B/10^{-6}$			$w_B/10^{-9}$		
杂色硅质岩	7.1	15.21	200	9.8	8.4	77.69
硅质岩与粘土岩互层	25.2	38.94	>1000	53.9	26.5	301.89
褐色、杂色蚀变粘土岩	31.0	31.63	900	20.5	69.3	452.82
灰白色粘土岩	5.1	11.05	150	7.0	9.3	150.91
灰岩	0.2	3.01	80	1.5	2.5	104.14

注:由宜昌地质矿产研究所分析,1999。

总体上看,以灰黑色硅质岩与青灰色粘土岩互层以及褐色、杂色蚀变粘土岩含矿性较好,富集有多种元素,具有良好的成矿条件。通过对寒武系底部地层的重点评价,已发现了多个矿种的矿体及矿化体。

本区局部已开展过磷、钒等矿产的普查工作,提交磷矿储量 46 万 t,钒矿 8.26 万 t。通过本次工作发现了多个矿化较好的银、锑、金、铂、钯、稀土矿(化)体,银品位一般(20~50) $\times 10^{-6}$ ,最高 65 $\times 10^{-6}$ ,锑品位一般 0.4%~1.0%,最高 2.1%。金品位一般(0.2~0.6) $\times 10^{-6}$ ,最高 2.07 $\times 10^{-6}$ 。铂、钯一般(20~60) $\times 10^{-9}$ ,最高 117 $\times 10^{-9}$ 。目前,本区已转入矿产评价工作。

#### 5 结语

区域上存在有众多的以 Ag、Sb、V 为主的综合异常,寒武系水沟口组地层分布广泛,延伸稳定,加上区内构造发育和岩浆活动强烈,故找矿潜力巨大。随着矿产资源评价工作的全面展开,必然在本

区有较大的发现。

成文过程中得到河南省地质调查院姚新年教授级高级工程师和张振生高级工程师的大力帮助和指导,在此深表谢意。

#### 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—650.
- [2] 翟裕生,姚书振,周宗桂,等. 长江中下游铜、金矿床、矿田构造[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1999. 20—100.
- [3] H. J. 勒斯勒, H. 朗格. 地球化学表[M]. 卢焕章,徐仲伦译. 北京:科学出版社,1985. 150—180.
- [4] 薄心纯,周浩达,王熙林,等. 中国南方寒武纪岩相古地理与成矿作用[M]. 北京:地质出版社,1993. 100—170.
- [5] 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.
- [6] 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.

## Mineralized enrichment regularity of Dachang tin veinlets and metallogenetic prognosis of concealed orebodies

QIN Lai-yong<sup>1,2</sup>, QIN De-xian<sup>1</sup>, YU Yang-xian<sup>1,3</sup>

( 1. Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China 2. Guilin Academy of Geology for Mineral Resources, Guilin 541004, China 3. Tongkeng Tin Mine, China Liuzhou Tin Group Co. Ltd., Nandan 547207, China )

**Abstract** : The paper discussed the mineralized enrichment regularity of Dachang tin veinlets from ore-host strata, lithology, structures and igneous rocks. It is indicated that the NE-striking structures are the key controlling factors. Forecasting of concealed orebodies is made with field geological information, mathematical geology and geophysical-geochemical exploration, two potential veinlet-like mineralized zones are proposed, and two industry orebodies were discovered by exploration engineering, indicating that there are excellent foreground for prospecting of tin resources around the mining area.

**Key words** : tin veinlet ; mineralized enrichment ; metallogenetic prognosis ; engineering validation ; Dachang, Guangxi

---

( 上接第 23 页 )

## Regional geochemical features in Xichuan area of Henan Province

MA Zhan-you, LI Ming, ZHAO Zhi-qiang, ZHANG Hong-qiang

( No. 1 Geological Prospecting Institute of Henan Province, Nanyang 473003, China )

**Abstract** : There exist a Ag-Sb-V geochemical anomaly belt along Xichuan fault, and some of the anomalies have been inspected during recent geological survey, and a Ag-Sb-V mineralized belt with Au-Pt-Pd-REE mineralization has been found in the bottom bed of Cambrian strata. A lot of Ag-Sb-V geochemical anomalies exist in the neighbouring areas with good prospecting foreground.

**Key words** : geochemistry ; Cambrian polymetal mineralization ; Xichuan