

doi: 10. 11720/wtyht. 2022. 1406

程培生,汪曙潮,李壮,等. 安徽西湾铅锌矿含矿层位顶部原生晕特征[J]. 物探与化探, 2022, 46(6): 1381–1387. [http://doi.org/10. 11720/wtyht. 2022. 1406](http://doi.org/10.11720/wtyht.2022.1406)

Cheng P S, Wang S H, Li Z, et al. Primary halo characteristics on the top of the ore-bearing horizon in the Xiwan lead-zinc deposit in Anhui Province[J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2022, 46(6): 1381–1387. [http://doi.org/10. 11720/wtyht. 2022. 1406](http://doi.org/10.11720/wtyht.2022.1406)

安徽西湾铅锌矿含矿层位顶部原生晕特征

程培生^{1,2}, 汪曙潮^{1,2}, 李壮^{1,2}, 顾大年^{1,2}, 张建明^{1,2}, 杜东旭^{1,2}

(1. 东华理工大学 核资源与环境国家重点实验室, 江西 南昌 330013; 2. 安徽省勘查技术院, 安徽 合肥 230031)

摘 要: 安徽西湾铅锌矿位于庐枞火山岩盆地北缘, 该区属于第四系覆盖区, 勘查难度大。本文利用钻孔岩心样的分析结果, 对西湾铅锌矿的原生晕特征进行研究, 发现矿化带及其顶、底板的元素含量及异常特征差异明显: 矿化带赋存的角砾状灰岩中 Pb、Zn、Ag、As、Sb、Bi、Au、Cu、Mo 等含量高, 异常强度及规模大, 具清晰的浓度和组分分带, 异常不仅很好地反映了矿体特征, 对矿体呈 NE 向延伸的趋势指示明显; 而矿化带顶板的火山岩中 As、Sb、Pb、Zn、Ag 等含量较高, 有较弱的异常, 异常无明显的分带特征, 仅对采样点附近矿体有一定的指示; 底板的硬石膏上述元素含量低, 无明显的异常显示。本区 As、Sb、Pb、Zn、Ag、Mo 为铅锌矿化的指示元素。采集于不同成矿部位的岩心样的元素含量及其异常特征, 可以指导矿区的进一步找矿。

关键词: 覆盖区; 铅锌矿; 原生晕; 庐枞盆地

中图分类号: P632

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2022)06-1381-07

0 引言

安徽西湾铅锌矿是近年在第四系覆盖区发现的、主要产于基底沉积地层中、达大型规模的多金属矿^[1-2]。该区位于庐枞火山盆地北缘, 属圩区, 水网发育, 第四系覆盖层厚 30~126 m, 勘查难度大。为了实现找矿突破, 项目组采用了物探、化探、钻探相结合的综合勘查手段^[3-4], 各方法在不同的勘查阶段发挥着不同的作用^[5-7]。就化探而言, 众多学者不断总结建立了典型矿床的勘查模型^[8-10], 提高了异常的识别、解释能力, 从而提高了预测的准确性^[11-15]。笔者利用钻孔中岩心样的分析结果, 对不同赋矿部位的元素异常进行研究, 获得了矿体的元素异常变化特征, 总结了矿体与异常的对应关系, 并指示了进一步找矿方向。

1 地质背景

西湾铅锌矿位于长江中下游重要的矿集区——

庐枞火山岩盆地, 其大地构造位置位于扬子板块北东缘, 靠近华北、扬子两大板块的拼合带^[16]。矿区位于庐枞火山岩盆地北部边缘, 燕山期褶皱隆起带与火山盆地的过渡带, 地处周家大山印支期褶皱隆起带和庐枞燕山期火山盆地之间的蜀山—汤沟燕山期褶皱隆起带、黄姑—祈雨山背斜东南翼。

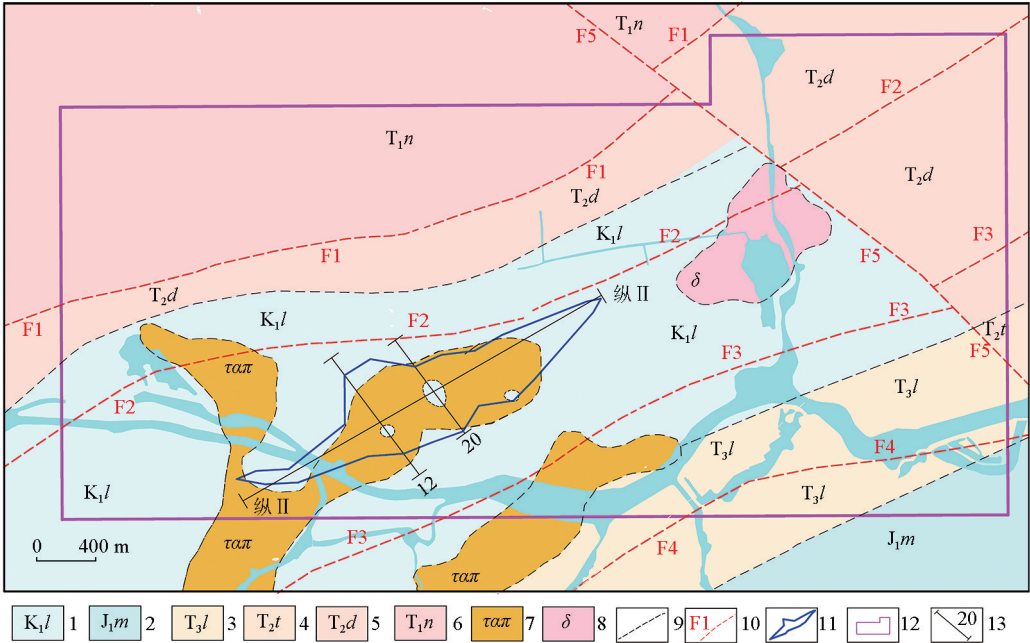
矿区全部为第四系覆盖, 钻探揭露的主要地质特征如下: 白垩系下统龙门院组(K_1l)火山岩不整合覆盖于基底地层三叠系中统铜头尖组(T_2t)、东马鞍山组(T_2d)之上, 地层总体走向 NE, 倾向 SE(图 1)。龙门院组主要岩性为角砾凝灰岩、凝灰质砂岩、(沉)凝灰岩, 铜头尖组主要为钙质粉砂岩、砂岩、石英细砂岩、杂砂岩, 东马鞍山组主要为角砾状灰岩、硬石膏岩^[1-2]。

矿区的岩浆岩主要是粗安斑岩和闪长岩。粗安斑岩主要分布在矿区西南部, 产于白垩系龙门院组的火山岩中; 闪长岩则产于矿区东北部的周杨村, 与东马鞍山组灰岩呈侵入接触, 接触带矿化蚀变弱。据综合物探资料和钻探验证成果, 在矿区确定 4 条

收稿日期: 2021-07-22; 修回日期: 2022-06-17

基金项目: 东华理工大学核资源与环境国家重点实验室开放基金项目(NRE1903); 安徽省地质勘查基金项目(2012-1-4、2015-2-4、2018-1-1)

第一作者: 程培生(1966-), 男, 工程硕士, 教授级高级工程师, 长期从事地球化学、矿产勘查工作。



1—白垩系下统龙门院组;2—侏罗系下统磨山组;3—三叠系上统拉犁尖组;4—三叠系中统铜头尖组;5—三叠系中统东马鞍山组;6—三叠系下统南陵湖组;7—粗安斑岩;8—闪长岩;9—推测地质界线;10—推测断层;11—矿体水平投影范围;12—研究区范围;13—勘探线
1—lower Cretaceous Longmenyuan formation;2—lower Jurassic Moshan formation;3—upper Triassic Lalijian formation;4—middle Triassic Tongtujian formation;5—middle Triassic Dongma' anshan formation;6—lower Triassic Nanlinghu formation;7—trachyandesite porphyry;8—diorite;9—speculate on geological boundaries;10—speculative faults;11—horizontal projection of the orebody;12—scope of study area;13—exploration lines

图 1 西湾矿区基岩地质简图

Fig. 1 Bedrock geological map of Xiwan mining area

NE 向断层(F1~F4)和 1 条 NW 向断层(F5)。

2 矿床特征

总体上,矿体的分布主要受东马鞍山组角砾状灰岩破碎带控制,该破碎带分布在火山岩之下、硬石膏之上。矿区圈出铅锌主矿体 4 个,小矿体 39 个。平面上矿体整体走向 NEE,倾向 NW,倾角 2°~62°(图 2),剖面上呈“V”字型(图 3)。

主矿体赋存的部位主要有 3 个:

上部龙门院组火山岩、次火山岩中:I 号主矿体,主要受裂隙控制,矿体具有尖灭再现特点,呈薄板状、透镜状产出。矿石主要为细脉状,为低品位铅锌矿体,平均品位 Pb 0.40%,Zn 0.81%。

中部龙门院组火山岩与东马鞍山组角砾状灰岩接触带附近:II 号主矿体,主要受接触带控制,呈似层状、透镜状产出。矿石以脉状和浸染状为主,为工业铅锌矿体,平均品位 Pb 0.79%,Zn 1.09%。

下部东马鞍山组角砾状灰岩破碎带:III 号、IV 号主矿体,呈似层状、透镜状产出。矿石以浸染状为主,局部脉状或团块状,为工业铅锌矿体,平均品位 Pb 1.00%,Zn 1.57%和 Pb 0.65%,Zn 2.09%。

4 个主矿体初步估算的铅锌矿推断资源量达 97.4 万 t,为大型规模。

总体上,自 SW 往 NE,整个矿区有以锌矿为主到以铅矿为主的分带特征。

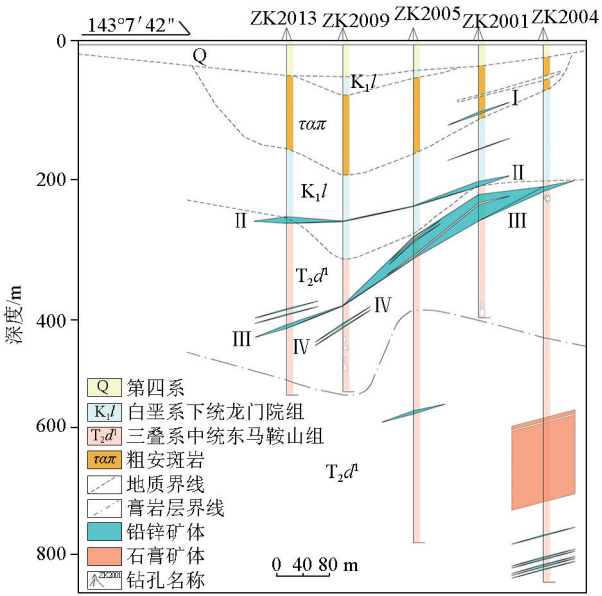


图 2 西湾铅锌矿 20 线地质剖面

Fig. 2 The 20 line geological profile of Xiwan Pb-Zn mine

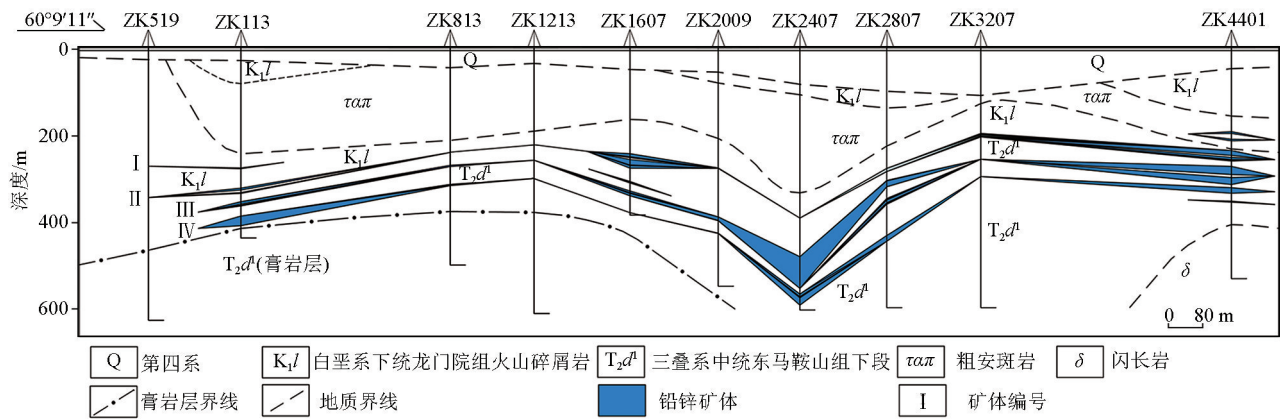


图3 西湾铅锌矿纵Ⅱ线地质剖面

Fig.3 The II line geological profile of Xiwan Pb-Zn mine

3 钻孔原生晕特征

本次工作在矿区的36个钻孔中按5~10 m 取一个样,系统采集了1 682件岩心样。由自然资源部合肥矿产资源监督检测中心分析了As、Sb、Bi、Pb、Zn、Ag、Au、W、Mo、Cu共10种元素,样品分析严格按照地球化学普查规范(DZ/T 0011—2015)、地质矿产实验室测试质量管理规范(DZ/T 0130—2006)有关要求执行,分析的检出限、报出率、内检

合格率均在90%以上,获得的16 820个分析数据可靠。

3.1 主要岩性的元素含量特征

不同地质单元分析数据的统计结果(表1)表明:东马鞍山组灰岩中As、Sb、Pb、Zn、Ag、Mo含量最高,其中As、Pb、Ag等元素含量较其他地质单元高一个数量级,指示了该单元为铅锌矿的主要赋矿部位;W、Cu、Au含量自龙门院组火山岩—东马鞍山灰岩—东马鞍山组硬石膏依次降低,可能指示上述元素含量主要为岩性的反映。

表1 西湾矿区主要岩性元素含量统计											
Table 1 Statistical table of main lithologic element contents in Xiwan mining area											
地质单元	As	Sb	Bi	Zn	Cu	Mo	W	Pb	Ag	Au	
矿区龙门院组火山岩(C ₁)	6.14	1.49	0.09	148.91	45.42	1.73	2.42	40.24	107.92	1.33	
矿区东马鞍山组灰岩(C ₂)	21.51	2.60	0.10	225.53	16.40	1.97	0.62	155.70	1612.66	0.61	
矿区东马鞍山组硬石膏(C ₃)	3.15	0.32	0.04	17.52	4.41	0.55	0.22	15.27	63.27	0.46	
矿区平均含量	11.54	1.65	0.09	126.40	26.73	1.64	1.52	40.98	277.54	0.95	
安徽省扬子地层区龙门院组(C _K)	3.38	1.03	0.13	140.00	18.61	0.44	1.42	17.57	61.43	2.29	
安徽省扬子地层区东马鞍山组(C _T)	0.98	0.12	0.17	15.16	8.29	0.34	0.08	7.33	59.67	0.67	
龙门院组浓集系数(C ₁ /C _K)	1.82	1.45	0.69	1.06	2.44	3.93	1.70	2.29	1.76	0.58	
东马鞍山组灰岩浓集系数(C ₂ /C _T)	11.84	1.80	0.14	212.04	6.72	0.50	0.36	67.98	917.96	1.05	
东马鞍山组硬石膏浓集系数(C ₃ /C _T)	0.08	0.07	1.18	0.07	1.23	0.68	0.22	0.11	0.07	0.64	

注:As、Ag含量单位为10⁻⁹,其余为10⁻⁶;安徽省扬子地层区地层元素平均含量由赵华荣等^[17]提供。

与区域地层(安徽省扬子地层区)比较,矿区龙门院组Pb、Ag、As、Sb、W、Mo、Cu浓集系数为1.45~3.93,说明矿区该层位上述元素含量中叠加了后期热液活动的影响;矿区东马鞍山组灰岩中Pb、Zn、Ag、As、Sb、Cu浓集系数高,特别是Pb、Zn、Ag浓集系数分别达67.98、212.04和917.96,指示了以铅锌银为主的矿化热液的大量叠加;而东马鞍山组硬石膏上述元素浓集系数低,显示该层位没有明显叠加成矿热液。

以上分析与本区龙门院组主要为矿层顶板、东

马鞍山组灰岩为矿体赋存部位、东马鞍山组硬石膏层为矿体底板的地质特征相吻合。

3.2 元素组合特征

将10个元素的分析数据作R型聚类分析,获得的元素相关谱系如图4所示。可以看出As-Sb-Pb-Zn-Ag-Mo为一组元素组合,相关性好,为铅锌矿成矿作用的指示。

3.3 异常特征

聚类分析显示,As、Sb、Pb、Zn、Ag、Mo等元素与本区铅锌矿化关系密切,选择上述元素进行异常特

征分析,有利于指导找矿。

对全部岩心样分析数据进行统计,求得矿区各元素的异常下限及分带值(表2)。选取钻孔中钻遇的首个火山岩样、首个灰岩样的元素含量勾绘异常图(图5、图6),对不同地质单元的元素含量及异常特征进行对比研究,取得以下认识。

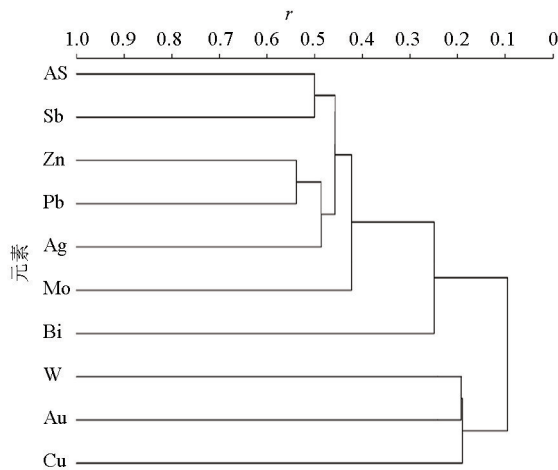


图4 西湾铅锌矿光谱样元素聚类分析谱系
Fig.4 Element cluster analysis pedigree diagram

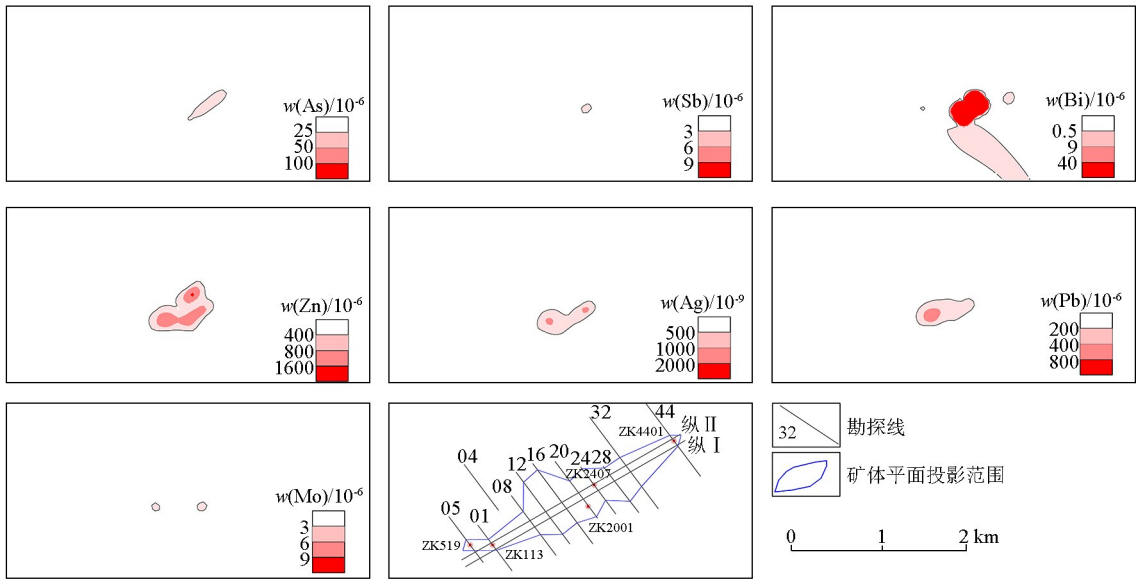


图5 首个火山岩样元素异常
Fig.5 The first volcanic rock sample element anomaly diagram

2)角砾状灰岩样品异常特征
Pb、Zn、Ag、As、Sb有明显的高强度异常(ZK113与ZK813之间异常不连续应由两勘探线间距大,样品缺失所致),异常规模大,异常范围在走向和倾向上均大于矿体投影范围,在矿体走向的北东端,异常还有明显的延伸;异常强度高,内、中、外带齐全,其中异常最大值Pb达 $20\,821.8\times10^{-6}$ 、Zn达 $13\,014.7\times10^{-6}$ 、Ag达 $22\,886.2\times10^{-9}$;异常具明显的组分分带,自南西到北东有(Mo、Ag)–Zn–Pb–Sb的分带特

表2 异常下限及分带值							
Table 2 List of threshold and anomaly zoning values							
参数	As	Sb	Pb	Zn	Ag	Mo	Bi
异常下限	25	3	200	400	500	3	0.5
异常中带	50	6	400	800	1000	6	9
异常内带	100	9	800	1600	2000	9	40

注: Au、Ag 含量单位为 10^{-9} , 其余为 10^{-6} 。

1)火山岩样品异常特征
火山岩样品的异常规模小、强度弱,仅在矿体中部的12线~20线有规模较小、强度中等的Pb、Zn、Ag异常,其中Zn异常较发育,有中、内带,Pb、Ag中带面积小。As、Sb、Mo异常强度弱且零星。Bi为较高强度的点异常。
上述异常特征指示,本区火山岩中铅锌矿化强度较弱,规模较小。12线~20线之所以有较明显Pb、Zn、Ag异常,一方面与ZK2001附近分布于火山岩中的I号主矿体较发育有关;另外也与矿体埋深较小,距采样位置较近(82 m)有关。而ZK113、ZK2407和ZK4401等地,虽然主矿体品位高、厚度大,但因矿体主要产于东马鞍山组灰岩中,埋深较大、距离采样位置较远,没有引起明显的异常。

征;同时,Sb、Bi异常在矿体的西北侧较发育,可能指示了热液的来源方向。
Pb、Zn、Ag、As、Sb异常强度、规模与矿化的强弱有明显的对应关系。异常整体与矿体走向一致,为NE向。南西端Zn、Ag异常高,与ZK519、ZK113控制的矿体以锌为主对应;北东端Pb异常强度大,与ZK4401控制的矿体以铅为主吻合;中部Pb、Zn、Ag异常均高,为12线~32线间铅锌矿体的反映。

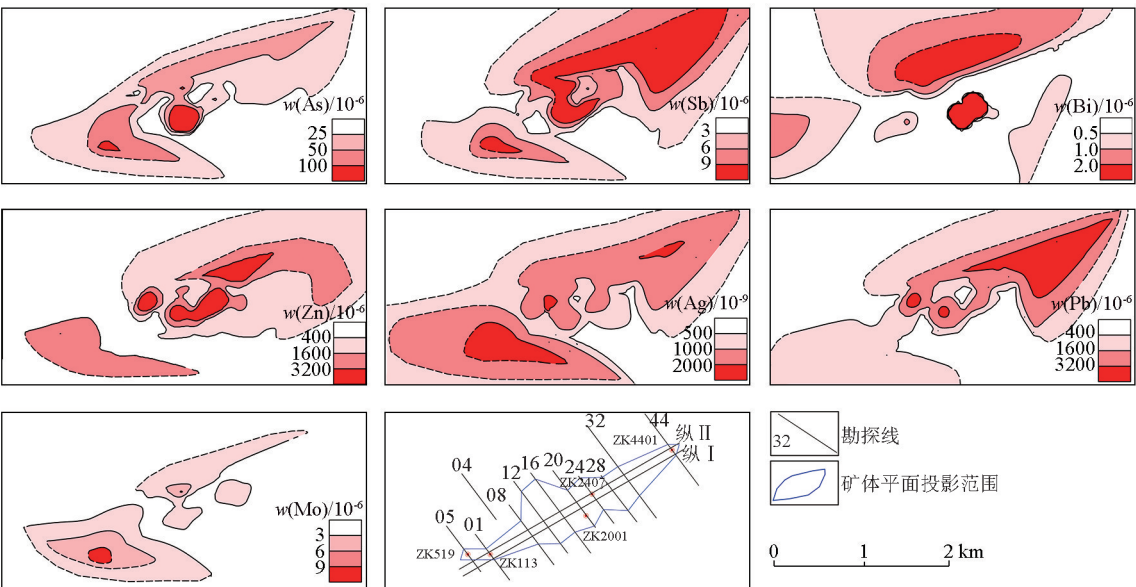


图 6 首个灰岩样元素异常
Fig. 6 The first limestone sampleelement anomaly diagram

4 讨论

4.1 元素含量、组合特征及其指示意义

不同地质单元元素的含量可以比较明确地指示矿化的主要层位。本区的东马鞍山组角砾状灰岩主要成矿元素含量高,为主要赋矿层位,而膏岩层(硬石膏)元素含量明显较低,指示了该层位为矿化体底板的特征。与区域地层元素含量比较,本区 As、Sb、Pb、Zn、Ag、Mo 在龙门院组火山岩、东马鞍山组灰岩中均有不同程度的富集,应为后期矿化作用的指示,聚类分析显示上述元素为一个组合。因此,As-Sb-Pb-Zn-Ag-Mo 元素组合为本区铅锌矿化的指示,为本区找矿的地球化学指标。

4.2 不同层位异常特征的指示意义

不同层位样品的元素含量与该层位的矿化强度相对应。本区的火山岩、角砾状灰岩和硬石膏分别为矿化带的顶板、矿化层和矿化带的底板,3 个层位的元素含量差异明显,异常强度差异大;顶板的异常规模小、强度低;矿化层的异常强度高、规模大,有明显的浓度分带和组分分带,可以指示成矿热液的来源。上述研究结果对覆盖区找矿有明确的指示意义,如浅钻化探穿透第四系采样发现的微弱异常可能是下伏矿化带的反映,应引起足够的重视;对异常强度、规模的识别要综合考虑采样点与矿化体的位置及矿化体的规模、强度等特征。

5 结论

本区 As、Sb、Pb、Zn、Ag、Mo 为铅锌矿化的指示

元素,上述元素在不同地层中含量差异大;矿化带顶板所在的火山岩元素含量明显较低,可以形成弱异常;矿化带所在角砾状灰岩元素含量高,形成强度高、规模大的异常,异常具明显的浓度、组分分带,异常可以明确指示矿体的延伸方向。根据采集于不同成矿部位的岩心样的元素含量及其异常特征,可以指导矿区的进一步找矿。岩石地球化学测量可以作为覆盖区指示矿体延伸的重要手段。

参考文献 (References):

[1] 程培生,李文庆,何柳昌,等. 综合物探在西湾铁多金属矿预查中的应用效果[J]. 物探与化探, 2013, 37(6): 1003-1007.
Cheng P S, Li W Q, He L C, et al. The effect of applying integrated geophysical exploration to the pre-survey of the Xiwan iron polymetallic deposit[J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2013, 37(6): 1003-1007.

[2] 李壮,程培生,张建明,等. 庐枞盆地北缘西湾大型铅锌矿的发现及其找矿标志[J]. 矿产勘查, 2020, 11(10): 2163-2169.
Li Z, Cheng P S, Zhang J M, et al. Discovery and its prospecting marks of Xiwan large-scale Pb-Zn deposit in the north Luzong Basin[J]. Mineral Exploration, 2020, 11(10): 2163-2169.

[3] 汪青松,崔先文,张凯,等. 厚覆盖区综合找矿模式研究与实践[M]. 北京:地质出版社,2018.
Wang Q S, Cui X W, Zhang K, et al. Research and practice of comprehensive prospecting model in thick covered area[M]. Beijing: Geology Publishing House, 2018.

[4] 汪青松,张顺林,张金会,等. 皖东北厚覆盖区构造蚀变岩型金矿勘查模式与关键技术——以五河金矿整装勘查区为例[J]. 安徽地质, 2020, 30(4): 295-301.
Wang Q S, Zhang S L, Zhang J H, et al. Exploration model for tectonically altered rock type gold deposit in thick overburden area of northeastern Anhui Province and the key technology (key break-

- through technology for integrated exploration of the Wuhe gold deposit [J]. *Geology of Anhui*, 2020, 30(4):295-301.
- [5] 王森,曹珂,渠洪杰,等. 大兴安岭南段翁牛特旗浅覆盖区铅锌矿找矿潜力分析[J]. *地质与勘探*, 2017, 53(3):425-435.
Wang S, Cao K, Qu H J, et al. Ore potential analysis of shallow covered area in the Wengniute banner of southern Da Hinggan-Mountains [J]. *Geology and Exploration*, 2017, 53(3):425-435.
- [6] 廖圣柱,盛勇,李永杰. 传统物探方法在覆盖区找矿中的有效性研究——以安徽省霍邱县何家圩子铁矿勘查为例[J]. *安徽地质*, 2017, 27(4):278-281.
Liao S Z, Sheng Y, Li Y J. Validation study of traditional geophysical prospecting method in mineral exploration in the overburden area: With iron ore exploration in Hejiaweizi, Anhui Province as example [J]. *Geology of Anhui*, 2017, 27(4):278-281.
- [7] 王学求. 寻找和识别隐伏大型特大型矿床的勘查地球化学理论方法与应用[J]. *物探与化探*, 1998, 22(2):81-89.
Wang X Q. Geochemical methods and application for giant ore deposits in concealed terrains [J]. *Geophysical and Geochemical Exploration*, 1998, 22(2):81-89.
- [8] 刘士毅,孙文珂,孙焕振,等. 我国物探化探找矿思路与经验初析[J]. *物探与化探*, 2004, 28(1):1-9.
Liu S Y, Sun W K, Sun H Z, et al. A preliminary analysis of the train of thought for geophysical and geochemical exploration in China [J]. *Geophysical and Geochemical Exploration*, 2004, 28(1):1-9.
- [9] 胡中国,李健,任永健. 物化探方法在浅覆盖区找矿工作中的应用效果[J]. *化工矿产地质*, 2019, 41(2):117-123.
Hu Z G, Li J, Ren Y J. Application of geophysical and geochemical prospecting methods in shallow overlay areas [J]. *Geology of Chemical Minerals*, 2019, 41(2):117-123.
- [10] 马维,侯静,胡卫星. 地物化综合方法在草原覆盖区找矿中的应用——以内蒙古努如大坂铅铝锌银多金属矿勘查为例[J]. *地质与资源*, 2014, 23(s1):113-121.
Ma W, Hou J, Hu W X. Application of geological, geophysical and geochemical integrative methods in prospecting of grassland coverage areas: A case study of the Nurudaban Mo-Pb-Zn-Ag polymetallic deposit in Inner Mongolia [J]. *Geology and Resources*, 2014, 23(s1):113-121.
- [11] 刘崇民,马生明,胡树起. 金属矿床原生晕勘查指标[J]. *物探与化探*, 2010, 34(6):765-771.
Liu Z M, Ma H S, Hu S Q. A study of primary halo exploration indexes for metallic ore deposits [J]. *Geophysical and Geochemical Exploration*, 2010, 34(6):765-771.
- [12] 席明杰,朱立新,马生明,等. 内蒙古拜仁达坝西矿区锌多金属矿床原生地球化学异常模式[J]. *物探与化探*, 2014, 38(2):239-247.
Xi M J, Zhu L X, Ma S M, et al. The primary geochemical pattern of the west bairendaba zinc polymetallic ore district in Inner Mongolia [J]. *Geophysical and Geochemical Exploration*, 2014, 38(2):239-247.
- [13] 龚晶晶,赵海旋,唐世新,等. 黑龙江黑河争光金矿异常结构模式研究[J]. *地质与勘探*, 2017, 53(2):247-258.
Gong J J, Zhao H X, Tang S X, et al. A model of geochemical anomaly structure and metallogenic prediction in the Zhengguang gold deposit, Heilongjiang Province [J]. *Geology and Exploration*, 2017, 53(2):247-258.
- [14] 张赞赞,张舒,吴明安,等. 安徽庐枞盆地泥河玢岩型铁矿床地质—原生晕地球化学找矿模型[J]. *矿床地质*, 2020, 39(2):305-325.
Zhang Z Z, Zhang S, Wu M A, et al. Geological and primary geochemical halo prospecting model for Nihe porphyrite iron deposit in Luzong basin, Anhui Province [J]. *Mineral Deposits*, 2020, 39(2):305-325.
- [15] 王学求,张必敏,于学峰,等. 金矿立体地球化学探测模型与深部钻探验证[J]. *地球学报*, 2020, 41(6):869-885.
Wang X Q, Zhang B M, Yu X F, et al. Three-dimension geochemical patterns of gold deposits: Implications for the discovery of deep-seated orebodies [J]. *Acta Geoscientia Sinica*, 2020, 41(6):869-885.
- [16] 吴明安,张千明,汪祥云. 安徽庐江龙桥铁矿[M]. 北京:地质出版社, 1996:1-9.
Wu M A, Zhang Q M, Wang X Y. Longqiao iron mine in Anhui Province [M]. Beijing: Geology Publishing House, 1996:1-9.
- [17] 赵华荣,杜建国,周存亭,等. 安徽省域及地层区表壳元素丰度特征[J]. *物探与化探*, 2015, 39(2):292-296.
Zhao H R, Du J G, Zhou C T, et al. The supra-crust element abundance characteristics of the stratigraphic regions in Anhui Province [J]. *Geophysical and Geochemical Exploration*, 2015, 39(2):292-296.

Primary halo characteristics on the top of the ore-bearing horizon in the Xiwan lead-zinc deposit in Anhui Province

CHENG Pei-Sheng^{1,2}, WANG Shu-Chao^{1,2}, LI Zhuang^{1,2}, GU Da-Nian^{1,2}, ZHANG Jian-Ming^{1,2}, DU Dong-Xu^{1,2}

(1. State Key Laboratory of Nuclear Resources and Environment, East China University of Technology, Nanchang 330013, China; 2. Geological Exploration Technologies Institute of Anhui Province, Hefei 230031, China)

Abstract: The Xiwan lead-zinc deposit in Anhui Province is located on the northern margin of the Luzong volcanic basin. This deposit is an overburden area, causing great difficulties with exploration. Based on the analysis results of borehole core samples, this study analyzed the characteristics of the primary halos of the Xiwan lead-zinc deposit. The results show that the mineralized zone and its roof and floor have significantly different contents and anomaly characteristics of elements. Specifically, brecciated limestones in the miner-

alized zone have high contents of elements such as Pb, Zn, Ag, As, Sb, Bi, Au, Cu, and Mo. These elements feature high anomaly intensity and large anomaly scales and have definite concentrations and component zoning. These element anomalies effectively reflect the characteristics of orebodies and significantly indicate the NE-trending extension of ore bodies. The volcanic rocks on the roof of the mineralized zone have high contents of elements such as As, Sb, Pb, Zn, and Ag. These elements feature weak anomalies without significant zoning. These element anomalies can only indicate the ore bodies near the sampling points. The anhydrites on the floor have low contents of the abovementioned elements, without significant anomaly. Therefore, As, Sb, Pb, Zn, Ag, and Mo are indicator elements of lead-zinc mineralization in the study area. The brecciated limestones in the mineralized zone have high element contents, forming anomalies with high intensity and large scales. Moreover, these anomalies are characterized by significant concentrations and component zoning and can clearly indicate the extension direction of ore bodies. The contents and anomaly characteristics of elements in the core samples collected from different metallogenic parts can guide the further prospecting of the mining area.

Key words: overburden area, lead-zinc deposit, primary halo, Luzong volcanic basin

(本文编辑:蒋实)