

滇西勐糯向斜成矿条件及找矿前景

赵发¹, 刘登², 袁蓉¹, 赵喷³, 廖丽恒¹

(1. 云南永昌铅锌股份有限公司, 云南 保山 650217;

2. 湖南科技大学 土木工程学院, 湖南 湘潭 411201; 3. 中国冶金地质总局 昆明地质勘察院, 云南 昆明 650203)

摘要: 勐糯向斜成生于燕山晚期陆内造山阶段. 本文详细对比了向斜两翼地层、岩性及构造特征, 进行了东翼矿床地质特征及成矿规律的重点剖析, 同时开展了西翼 1 : 1 万土壤元素地球化学测量, 结果显示主成矿元素 Pb, Zn, Cu, Ag 浓度分带达 3~4 级, 异常套合较好, 呈北西向展布且浓度分带明显, 与区域构造一致, 初步勘探工程验证表明西翼及深部具有较好找矿前景.

关键词: 勐糯向斜; 铅锌矿; 成矿规律; 地球化学异常

中图分类号: P618.4

文献标志码: A

文章编号: 1672-9102(2014)03-0071-05

Geological condition of mineralization and prospecting perspective of the Mengnuo syncline in Western Yunnan Province

ZHAO Fa¹, LIU Deng², YUAN Rong¹, ZHAO Pen³, LIAO Liheng¹

(1. Yunnan Yongchang Lead & Zinc Co. Ltd., Baoshan, 650217, China;

2. School of Civil Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China;

3. Kunming Institute of Geological Surveying, China Metallurgical Geology Bureau, Kunming 650203, China)

Abstract: The Mengnuo syncline was formed in the late Yanshanian intracontinental orogenic stage. Based on the comparison among strata, lithology, tectonic characteristics, this paper focuses on the geological characters and metallogenetic regularity of the Eastern Mengnuo Pb-Zn deposit, and combines it with the analysis of the soil element geochemical anomaly in the Western Mengnuo area. It is believed that there are great resources potentialities in the Western Mengnuo area and the depth of the syncline.

Key words: the Mengnuo syncline; Pb-Zn deposit; metallogenetic regularity; geochemical anomaly

滇西三江(怒江-澜沧江-金沙江)地区, 由于独特的大地构造位置和复杂的区域构造演化历史, 形成了丰富和颇具特色的矿产资源, 一直以来为广地质工作者所瞩目. 保山地块东临兰坪-思茅地块, 西临腾冲-瑞丽地块, 向南延伸至缅甸境内^[1], 是西南“三江”地区重要的古生代沉积盆地之一^[2]. 该地块在早、中寒武世之前形成陆壳基底(崇山群、公养河群), 并开始板块活动, 古生代为地台沉积, 在石炭纪、三叠纪及侏罗纪均有火山岩出现, 内部未发生大的裂解, 中-新生代形成局部的断陷盆地^[3]. 目前, 该构造单元已发现大-中型

规模铅锌矿床 4 个(保山核桃坪、施甸东山、龙陵勐糯和镇康芦子园), 矿(化)点 10 余个, 这些铅锌矿床(点)与缅甸包德温(Bawdwin)世界级大型铅锌矿床处同一古生代拗陷内^[4].

保山陆块自北向南, 依次发育保山-施甸复式背斜、勐糯向斜、镇康复式背斜, 区域内主要铅锌矿床均以这些构造密切相关. 研究区勐糯向斜东西两翼发育完整, 其轴线近南北向, 与区域构造线一致, 两翼基本对称, 出露古-中生代地层. 目前勐糯铅矿床主要位于向斜东翼, 目前已探明 Pb+Zn 金属

量 50×10^4 t 左右,已接近大型铅锌矿床规模.西区
和深部找矿勘探正处于开始阶段,如何利用东区的
勘探经验、成矿规律指导西区及深部的找矿勘探工
作,系统分析整个勐糯向斜的构造特点、找矿标志
及矿化富集规律,评价深部和西区的找矿前景和资
源潜力,显得尤为重要和紧迫.

1 成矿地质背景

大地构造位置隶属三江褶皱系保山褶皱带南
段,即古板块“保山-镇康弧后盆地”与高黎贡山隆
起变质带的接壤带(图 1)^[5].区域地层主要为寒武

系公养河群,岩性为一套未变质及轻微变质的页岩、
长石石英砂岩夹少量硅质岩、泥质条带灰岩、板岩
等,寒武系保山组主要为一套类复理石系列沉积岩
系,奥陶系则为以陆缘碎屑岩为主的浅海相沉积组
合,志留系地层表现出浅变质特征,其岩石组合主要
为千枚岩、长石石英砂岩及碳酸盐岩,勐糯铅锌矿床
主要赋矿于志留系中统层纹状灰岩的层间滑脱带
中.区内岩浆活动较为频繁,加里东期、华力西期、燕
山期侵入岩均有分布,一般认为,中生代及古生代的
岩浆活动对成矿的贡献不大,与区域成矿作用相关
的主要为燕山期及燕山晚期的酸性侵入岩体.

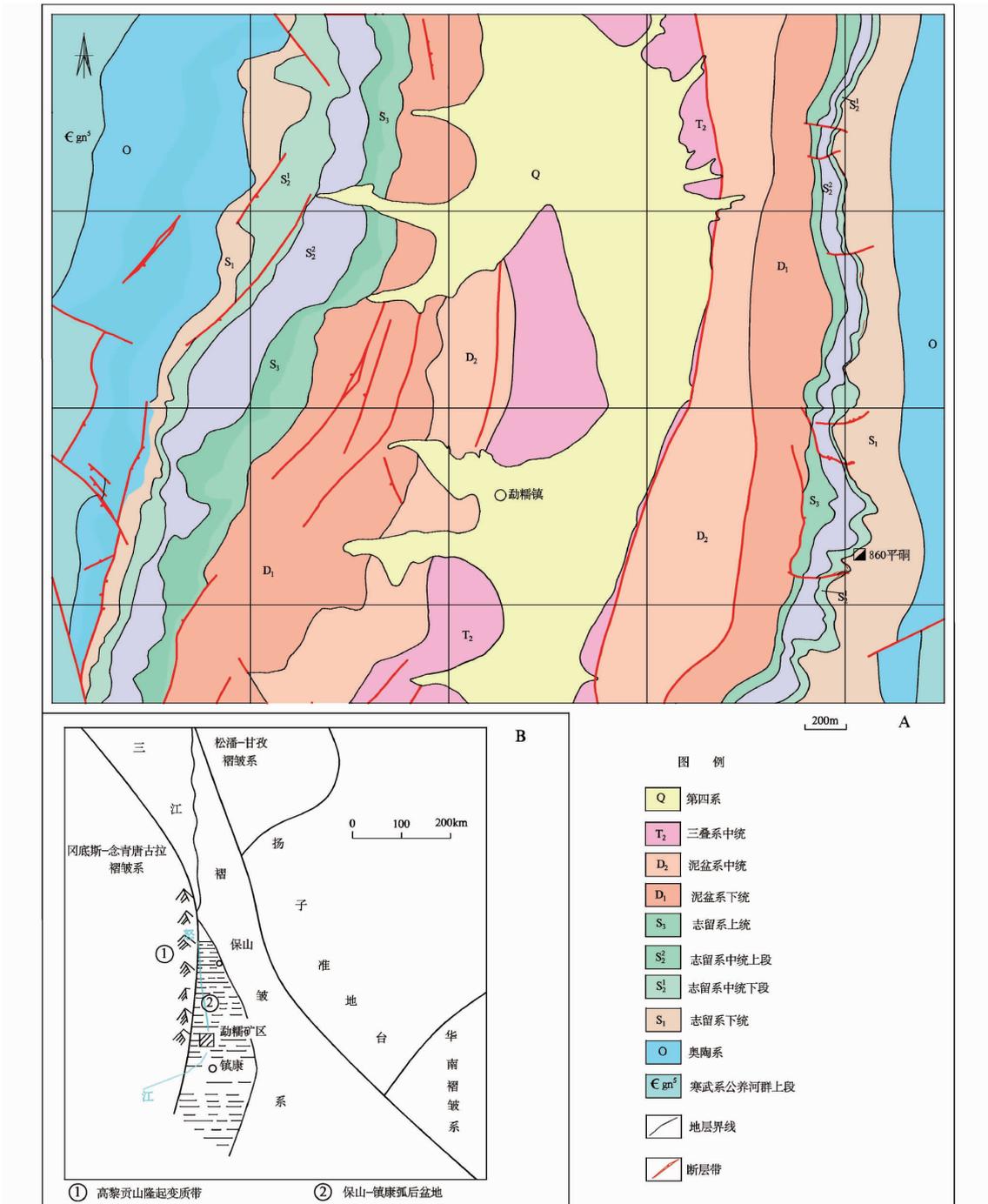


图 1 勐糯铅锌矿大地构造背景简图(B)及地质简图(A)

勐糯铅锌矿处于两断裂呈“入”字型交汇部位(怒江-龙陵-瑞丽大断裂、柯街-南汀河断裂),区内构造线东部呈南北向或北北西向,西部以东北向为主,地质构造比较复杂,褶皱、断裂均发育.区域断裂构造严格控制着区域地层、岩浆岩、构造及矿产的展布.长期的构造演化和地幔柱活动为区域成矿提供了较好的成矿地质条件,在断裂与褶皱的交汇处矿床富集,规模较大,该区域具有较好的找矿远景.

2 东西翼成矿地质特征对比

东西翼成矿地质特征对比见表1.东区主要赋矿地层为志留系中统仁和桥组(S_2^1),其主要岩性为层纹状灰岩、生物碎屑灰岩、礁灰岩,顶板岩性为灰黑色碳质千枚岩;西区矿化体赋存于层纹状灰岩中,其下部均为紫色层纹状灰岩,氧化-还原带是全区矿化富集的主要界面.东区矿床富集存在如下规律:

1)层间滑脱部位是矿体主要赋存空间.志留系中统碳质千枚岩、层纹状灰岩、微晶灰岩之间存在岩石力学性质差异,在后期构造应力作用下,容易产生层间滑动破碎带,为矿液运移和富集提供有利条件.

2)岩层中次级挠曲和产状变化控制矿体富集程度.矿体呈似层状、透镜状顺层产出,一般呈现如下特点,岩层倾斜变陡前之缓倾斜部位,矿体富集厚大,陡处矿体贫且薄(图2).

3)矿区成矿可能存在多期特点.前期矿化富集主要受沉积环境控制,矿体一般存在于氧化-还

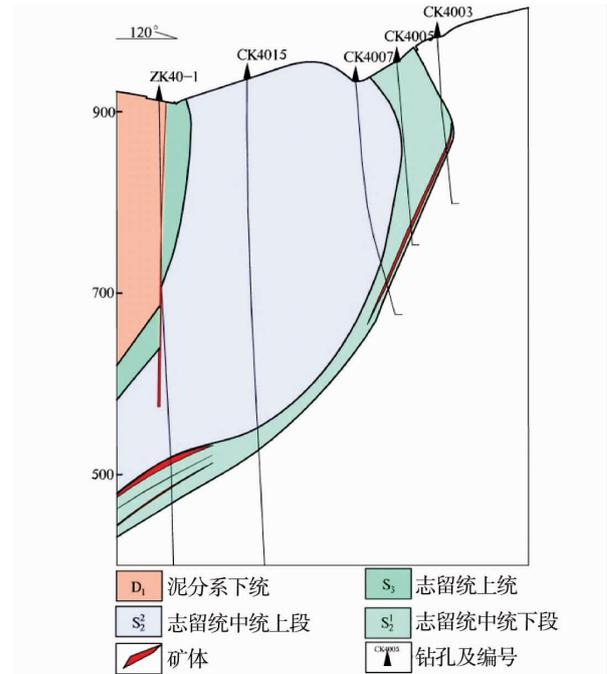


图2 勐糯铅锌矿42勘探线剖面图

原过渡界面上,前人认为中志留世时期,矿区范围存在短期沉积间断,证据并不充分,可能的情况是,地幔柱的作用造成沉积基底的震荡式升降^[6],海水深浅变化及古气候影响,形成台地相碳酸盐岩和陆缘碎屑岩的交替变化,给矿液的运输和沉淀形成较好的条件.后期具有热液叠加及构造改造的特点,在构造转折端富集是其典型的特征之一,另外矿石构造方面亦存在不同期次的矿物穿插现象.

表1 勐糯向斜东西区地质特征对比表

| 地质特征 | 东区(勐糯铅锌矿区) | 西区(勐糯西矿区) |
|--------------|---|--|
| 构造部位 | 勐糯向斜东翼 | 勐糯向斜西翼 |
| 出露地层 | $T_2, D_2, S_3, S_2^2, S_2^1, S_1$ | $T_2, D_2, D_1, S_3, S_2^1, S_1, O_{1-3}$ |
| 含矿层 | S_2^1 | S_2^1 |
| S_2^1 厚度/m | 11~99 | 80~350 |
| S_2^1 主要岩性 | 微晶灰岩、生物碎屑灰岩、生物点礁灰岩、层纹灰岩、沉凝灰岩、碳质千枚岩、石英千枚岩 | 泥晶~微晶灰岩、生物碎屑灰岩、层纹状灰岩、石英千枚岩、碳质千枚岩. |
| 地表矿化 | S_2^1, S_1 接触部位见铅、锌矿化(体) | S_2^1, S_1 接触部位未发现铅、锌矿化 |
| 蚀变特征 | 碳酸盐化、重晶石化、绢云母化、硅化、高岭土化、褐铁矿化 | 碳酸盐化、绢云母化、硅化、褐铁矿化、褪色及重结晶. |
| 控矿构造 | 北东向转为南北向、向西扭曲的“叶片”状中等倾斜(局部陡立乃至倒转)之单斜构造的褶曲层间滑动和与之匹配的纵向陡倾压扭性断裂、横向断层破劈理带复合部位 | 层纹灰岩中多发育褶曲和纵向陡倾张性、压扭性断裂. |
| 层控特点 | 矿化主要赋存于 S_2^1 层纹状灰岩中的生物碎屑灰岩及生物点礁灰岩内,在灰岩与碎屑岩、千枚岩、含炭千枚岩的接触界面附近矿体规模较大.矿体呈似层状、透镜状、豆荚状顺层产出,产出状态与围岩一致 | 矿化主要赋存于 S_2^1 层纹状灰岩中的层纹灰岩,底板为紫红色层纹灰岩,碳质千枚岩为其顶板.矿体呈似层状、透镜状顺层产出,产出状态与围岩一致.厚度约2~4 m,品位低 |
| 矿石构造 | 浸染状,云雾状,块状,细脉条带状 | 微粒浸染状、星点状 |
| 矿石结构 | 沉积成岩期的原生结构、成岩后期的交代充填结构、构造期的应力作用结构 | 交代充填结构(网格状、填隙状) |

3 西区土壤地球化学特征

1 : 5 万水系沉积物结果显示, 勐糯向斜西翼存在 3 个 Pb - Zn 主元素异常, 异常形态与东翼具有很好的相似性, 初步推断为矿致异常。

为查证 1 : 5 万的异常, 开展了 1 : 1 万土壤地球化学测量, 勘探网度为 100 m × 40 m, 分析测试 10 个元素, 利用 GeoExplor 进行化探数据处理, 圈定元素异常。研究区元素共分 3 类组合, 分别为

(1) Au, Sb, Hg, As; (2) Cu, Zn, Pb; (3) Mn, Ag。元素异常呈如下规律, 西部主要异常以 Sb, Hg, As 为主, 南东则以 Cu, Au, Zn, Pb 组合为特征。主元素 Zn, Pb 异常主要集中于北段及中段。根据元素异常组合特征, 共圈出 6 个综合异常, 现以 AS1 异常进行说明。异常呈北西走向, 与构造线展布方向一致。异常面积 0.65 km², 9 个元素均存在异常, 异常套合好, 有明显的浓集中心。以 Pb, As, Ag, Mn, Zn 异常较好, Cu, Au 异常较弱(表 2, 图 3)。

表 2 勐糯西区 AS1 综合异常元素特征值表

| 编号 | 异常下限/10 ⁻⁶ | 面积/m ² | 异常点数 | 极大值/10 ⁻⁶ | 衬度 | NAP 值 | 浓度分带 |
|------|-----------------------|-------------------|------|----------------------|------|---------|------|
| Ag2 | | 770.40 | 18 | 0.32 | 1.34 | 1032.34 | 1 |
| Ag3 | | 13.40 | 2 | 0.20 | 1.05 | 14.07 | 1 |
| Ag4 | 0.18 | 74.86 | 3 | 0.45 | 2.29 | 171.42 | 2 |
| Ag6 | | 81.15 | 2 | 0.29 | 1.52 | 123.35 | 1 |
| Ag7 | | 268.99 | 5 | 0.24 | 1.16 | 312.03 | 1 |
| As3 | | 136.76 | 3 | 138.00 | 1.22 | 166.84 | 1 |
| As4 | 100 | 93.70 | 5 | 286.00 | 2.39 | 223.95 | 2 |
| As5 | | 336.05 | 3 | 167.00 | 1.61 | 541.05 | 1 |
| Pb2 | | 1223.38 | 27 | 387.00 | 1.48 | 1810.6 | 1 |
| Pb3 | | 5.73 | 1 | 422.00 | 2.11 | 12.10 | 2 |
| Pb4 | | 31.65 | 1 | 504.00 | 2.52 | 79.75 | 2 |
| Pb6 | 200 | 0.26 | 1 | 825.00 | 4.15 | 1.07 | 3 |
| Pb7 | | 81.81 | 1 | 590.00 | 2.95 | 241.33 | 2 |
| Pb8 | | 9.97 | 1 | 613.00 | 3.06 | 30.50 | 2 |
| Pb11 | | 144.30 | 1 | 280.00 | 1.40 | 202.02 | 1 |
| Zn1 | | 20.86 | 2 | 650.00 | 1.16 | 24.20 | 1 |
| Zn3 | | 461.11 | 9 | 849.00 | 1.31 | 604.05 | 1 |
| Zn4 | 500 | 126.72 | 3 | 766.00 | 1.28 | 162.20 | 1 |
| Zn6 | | 5.82 | 1 | 533.00 | 1.07 | 6.23 | 1 |
| Zn7 | | 0.02 | 1 | 502.00 | 1.00 | 0.02 | 1 |

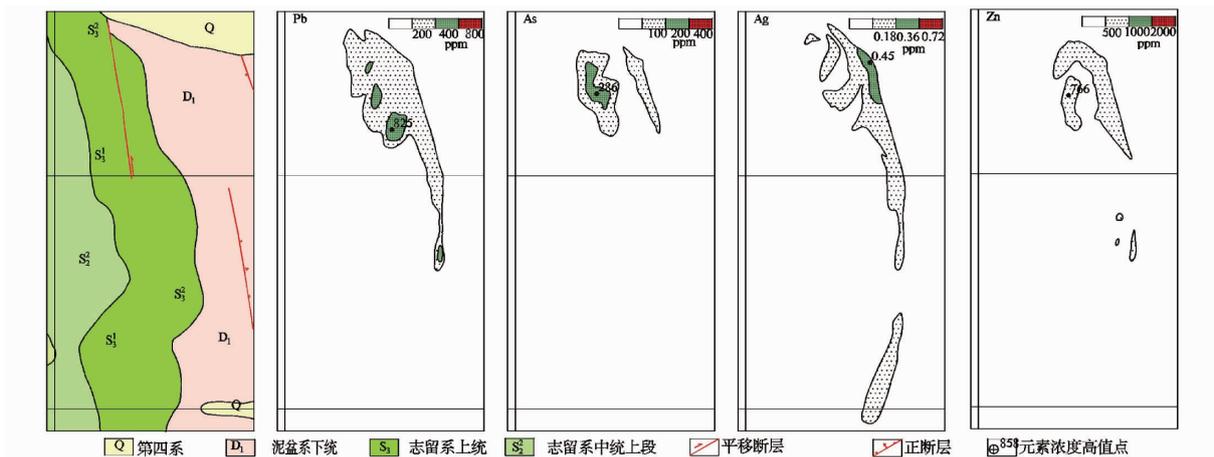


图 3 勐糯西区 AS1 综合异常剖析图

异常区出露地层为志留系中统上仁和桥组上段(S_2^2)灰-青灰色夹紫红色网纹状灰岩、砂质灰岩、生物碎屑灰岩,志留系上统灰-灰白色钙质石英砂岩、灰-深灰色网纹状砂质灰岩、泥质灰岩夹白云岩;泥盆系下统(D_1)灰~灰白色砂质灰岩、泥质灰岩夹白云岩。地层走向由南到北,发生了微小转折,由北北东转向北西。异常区内发育北北西向断裂构造 F_{17}, F_{18}, F_{19} ,其中 F_{17} 为平移断层,位于异常浓集中心部位, F_{18}, F_{19} 为相向倾斜的正断层,断层带内存在微弱的碳酸盐化和硅化。

该异常推测为深部盲矿体或热液沿断裂构造及其形成的断裂破碎带向上运移形成的矿(化)体引起,也应注意异常浓集区迁移的可能性,地层的产状发生转折,易形成滑脱低压空间,对含矿热液沉淀富集提供良好的条件,具备寻找Pb、Zn矿的前景。

4 找矿前景分析

勐糯向斜成生于燕山晚期陆内造山阶段,区内古生代地层发育完整,向斜呈近南北向展布,主要赋矿地层为中志留统下段,层间滑脱构造是矿床富集之主要场所,矿体呈似层状、透镜状、豆荚状赋存于浅海相碳酸盐岩建造中,严格受地层-岩性及构造条件控制。矿床成因目前存在准沉积-改造型、热水喷流型(Sedex型)、MVT型多因复成型等观点^[5,7,8],均存在不同的地质证据所支持。包裹体均一温度在200~280℃之间,大致可分为2个区间(平均235及270℃),反映出成矿可能具有2个阶段,利用测温数据与矿体的垂直纵投影图进行叠合,成矿温度与矿化富集存在较好的一致性,厚大高品位矿体往往对应较高的成矿温度,而贫矿带则成矿温度较低。矿石中方解石的 $^{147}\text{Sm} - ^{144}\text{Nd}$ 等时线年龄亦存在2个阶段,分别为 $106.3 \pm 4.7\text{Ma}$, $242.5 \pm 3.9\text{Ma}$,反映了早三叠世印度期及中白垩

世塞诺曼期二期成矿阶段,这与整个滇西地区的区域构造演化相吻合,因此勐糯铅锌矿床类型归为受构造控制的热液矿床可能更符合实际。

综上所述,勐糯向斜东西两翼存在地层、岩性、次级构造、地球化学条件的相似性,结合西区土壤异常及地质构造条件分析,圈出4个找矿靶区。目前正在进行工程验证中,其中一个靶区通过钻探工程已揭露2~4m厚贫铅锌矿体。因此,整个勐糯向斜具有较好的找矿潜力,加强进一步的地质找探矿工作及工程验证尤为必要。

参考文献:

- [1] Ye L, Gao W, Cheng Z T, et al. LA-ICP-MS zircon U-Pb geochronology and petrology of the Muchang alkali granite Zhenkang County, western Yunnan Province, China [J]. Acta Geologica Sinica (English Edition), 2010, 84(6): 1488-1499.
- [2] 杨玉龙,叶霖,程增涛,等.保山镇康地块砂卡岩型铅锌矿床成因初探[J].岩石矿物学杂志,2012,31(4): 554-564.
- [3] 李峰,段嘉瑞.滇西地区板块-地体构造[J].昆明理工大学学报,1999,24(1):29-54.
- [4] 卢映祥,刘洪光,黄静宁,等.东南亚中南半岛成矿带初步划分与区域成矿特征[J].地质通报,2009,28(2/3):315-325.
- [5] 李文桦,李雷,赵荣宽,等.龙陵勐兴铅锌矿床的沉积成矿因素[J].云南地质,1985,4(3):234-244.
- [6] 肖龙,徐义刚,何斌.试论地幔柱构造与川滇西部古特提斯的演化[J].地质科技情报,2005,24(4):1-6.
- [7] 赵发,赵喷.云南龙陵勐糯铅锌矿床中镉元素赋存状况[J].云南地质,2010,29(1):49-52.
- [8] 侯增谦,李红阳.试论幔柱构造与成矿系统:以三江特提斯成矿域为例[J].矿床地质,1998,17(2): 97-113.