

云南省金沙厂铅锌矿矿床地质特征及找矿方向

荣惠锋, 贺胜辉, 徐 恒, 张贤峰, 蒲利国

云南省有色地质局地质地球物理化学勘查院, 云南昆明 650216

摘 要: 金沙厂铅锌矿床的主要赋矿层为灯影组上统第二岩性段和寒武系下统梅树村组。矿体在空间分布上严格受到含矿建造的控制。本文通过对矿床地质特征及矿床成因进行论述, 对下一步找矿方向进行了阐述。

关键词: 地质特征; 金沙厂铅锌矿; 云南

中图分类号: P618.2; P611 文献标志码: A doi: 10.3975/cagsb.2013.s1.12

Geological Characteristics and Ore-prospecting Orientations of the Jinshachang Lead-zinc Deposit in Yunnan Province

RONG Hui-feng, HE Sheng-hui, XU Heng, ZHANG Xian-feng, PU Li-guo

Institute of Geological, Geophysical and Geochemical Exploration, Yunnan Nonferrous Metals Geological Bureau, Kunming, Yunnan 650216

Abstract: The Jinshachang lead-zinc deposit is mainly hosted in 2nd lithologic member of Upper Sinian Dengying Formation and Lower Cambrian Meishucun Formation, and ore bodies are spatially strictly controlled by the ore-bearing formation. Based on a description of the geological characteristics and genesis of the ore deposit, this paper deals with the ore-prospecting orientations in further exploration work.

Key words: geological characteristics; hot brine; Jinshachang lead-zinc deposit; Yunnan

滇东北是我国重要的铅锌矿产区。随着在该地区找矿工作的投入不断加大, 无论是在深部找矿, 还是铅锌金属资源量的增加上均取得了重大进展(张立生等, 1997)。

金沙厂铅锌矿位于云南省东北部, 是云南省典型铅锌矿床之一。近年来, 随着外围地质勘查工作的开展, 找矿前景进一步扩大, 引起业界人士的关心。笔者通过对前人资料的总结, 结合自己对该区工作的实践, 试对金沙厂铅锌矿床的地质特征和找矿前景进行探讨。

工作区大地构造位置处于扬子准地台西缘滇东台褶皱带之滇东北台褶皱束北西的巧家—金沙厂构造带(图 1)。位于北东向的巧家—永善褶皱带与近东西向逆冲断裂交汇处, 属著名的滇川黔铅锌(银)成矿区之巧家—金沙厂构造带(贺胜辉等, 2006)。

该区在地史上经历了三次大的地质事件: 一是

晋宁运动使元古地槽隆起成陆, 构成准地台的基底; 二是加里东运动所发生和形成的褶皱断裂构造, 奠定了区域构造轮廓; 三是燕山运动使扬子准地台盖层普遍发生褶皱, 基本形成了区域构造形态。

地史上长期隆起的古陆, 成为含矿物质来源的供给地, 同区域沉降带及大断裂有成生联系的封闭或半封闭海盆为成矿物质的聚集提供了有利环境。

本区铅锌矿带受地层及岩性控制较为明显, 其形成与沉积相、构造运动密切相关, 突出地受沉积旋回制约。铅锌含矿建造厚度一般为数十米左右, 属于低次级沉积旋回。金沙厂铅锌矿即产于寒武系下统、震旦系上统的次级沉积旋回之碳酸盐建造中。

1 矿区地质特征

矿区震旦系、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系均为单独的沉积旋回。除二叠

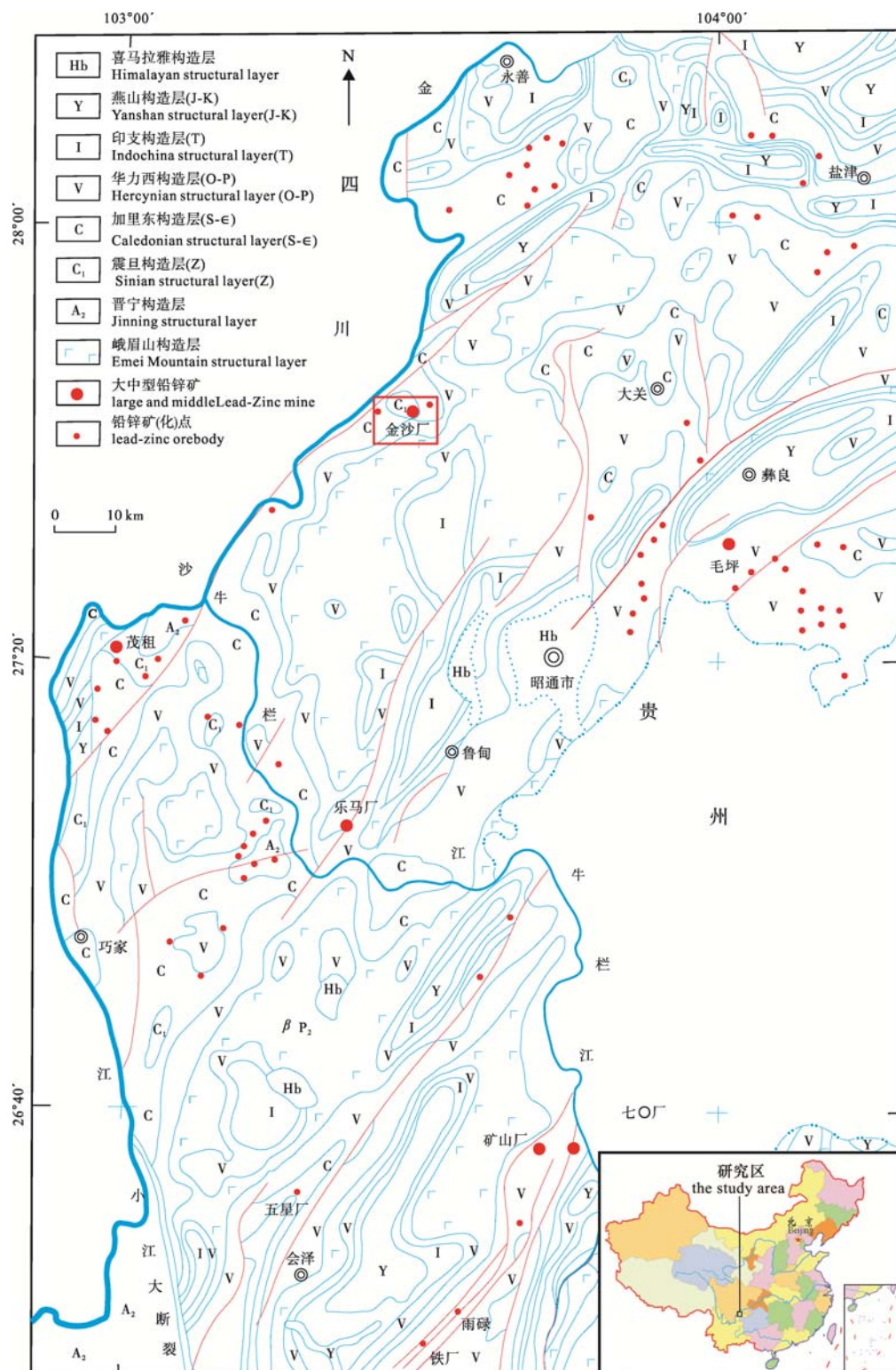


图1 滇东北铅锌矿矿产分布地质简图

Fig. 1 Geological sketch map of northeastern Yunnan showing distribution of Pb-Zn deposits

系为超覆沉积外, 其余皆为连续沉积, 总厚数千米。

褶皱及断裂构造较发育, 位于北东向巧家莲峰大断裂东侧的北西西向短轴背斜内。背斜延长数千米, 轴向 $280^{\circ} \pm$, 轴部宽缓, 倾角 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$, 北东翼倾

角逐渐 $10^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 南翼受金沙逆断层切割; 属开展型不对称背斜。矿区内断裂规模最大的是金沙逆断层, 其次尚有一定规模的次级断层。

金沙逆断层: 贯穿整个矿区, 与短轴背斜相伴

随生成, 分布于背斜顶部, 走向与背斜轴大致平行。出露长度大于 7 km。断层走向 $280^{\circ}\sim 290^{\circ}$, 向北倾, 倾角为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 垂直断距 240~330 m, 倾向错距 340~465 m, 东部断距小, 西部断距较大, 断层破碎幅宽数米至十米左右, 具有舒缓波状挤压断面, 在破碎带中成组出现, 属压性断层。背斜南翼的铅锌矿体, 受该断层切割而断失。

次级断层: 次级断层是背斜形成过程中, 主要受剪切力作用形成的扭性断裂。大部均属高角度, 剪切性质的正斜或逆斜断层, 一般具滑动镜面、断距不大, 以北东及北西向两组断层较为发育; 大部分断层均错断了沿层分布的矿体。

岩浆岩不发育, 外围广泛出露二叠系峨眉山玄武岩。

1.1 矿体地质特征

金沙厂铅锌矿区由于受大厂沟、小厂沟切割, 自东向西依次划分为金沙、官房、炎山三个矿段(图 2)。矿带走向长约 3200 m, 矿化带倾斜沿深超过 1000 m。由多个中至小型矿体组成, 单个矿体长度

72~665 m, 倾斜延伸 52~290 m, 矿体厚度 1.04~6.03 m; 单个矿体资源量数千至 6 万余吨, 一般 2~4 万吨, 已达中型矿床规模。铅锌矿中含汞、镉、银、铜、砷、锑等伴生有益元素以及重晶石、萤石等有用矿物。

已探明大小矿体共计 35 个; 其中, 震旦系上统灯影组中段赋存矿体 27 个, 占总资源量的 80%, 寒武系下统梅树村组赋存矿体 8 个, 占 13.3%, 断裂带裂隙矿体占 6.7%。

铅锌矿体的矿物组合, 在平面和垂向均具有分带现象, 矿体的贫富与矿石类型有关, 矿体以富含硅质为标志并伴生重晶石、萤石等多种含氧盐组合, 矿体边界不具蚀变现象。

1.1.1 含矿层特征

矿区有三个含铅锌矿体含矿部位。

寒武系下统梅树村组含矿层: 位于顶部 0~10 m 范围内, 有一至二层铅锌矿体, 含矿层的顶板为黑色页岩夹泥质白云岩, 含矿层底部为磷块岩, 矿体为含碳磷硅质岩。

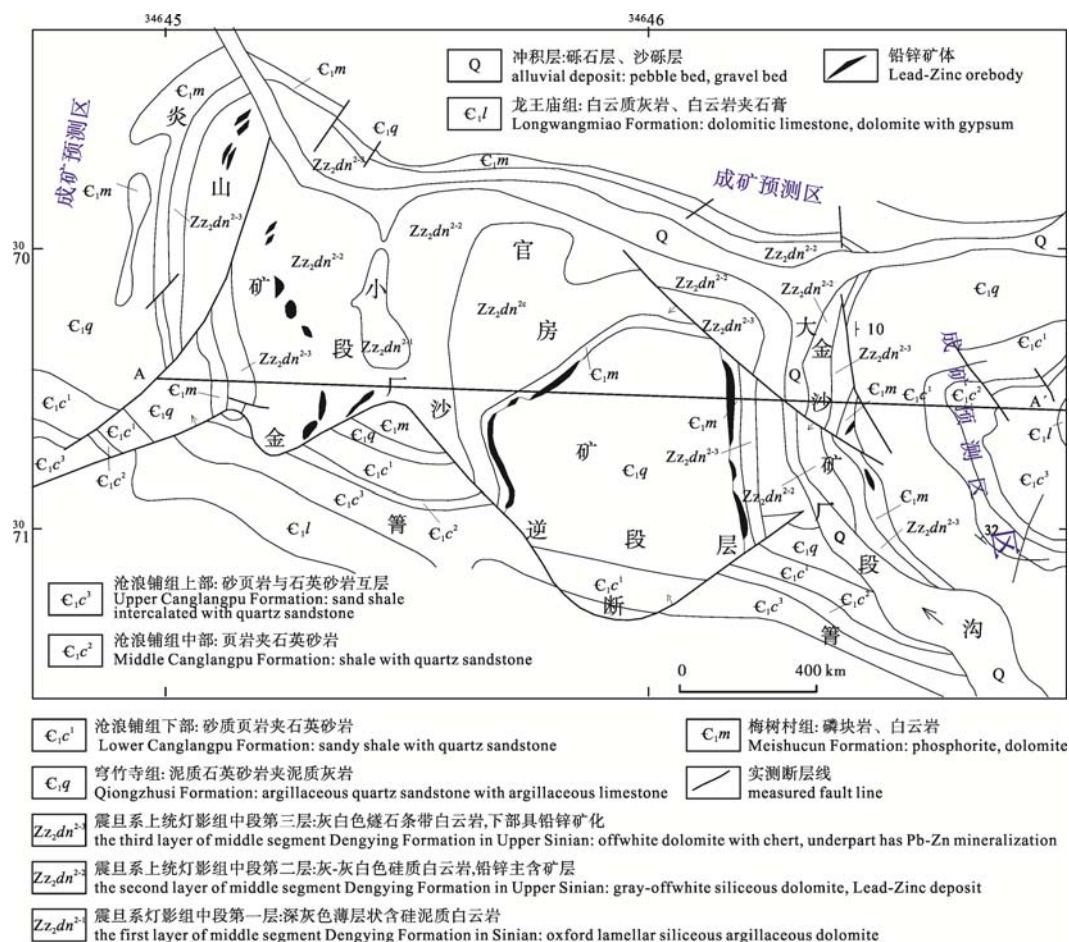


图 2 金沙厂铅锌矿区地质简图(根据江鸿飞, 1975; 刘文周, 1989 修改而成)

Fig. 2 Geological sketch map of the Jinshanchang Pb-Zn deposit (modified after JIANG, 1975; LIU, 1989)

(2)震旦系上统灯影组中段含矿层:上部含矿层为本区主要矿化层,厚约 20 m,其间分布一至二层矿体,含矿层顶板为厚约数米的硅质白云岩,以含断续的石英条带为标志,矿体为硅质岩,含矿层之下为厚层含硅质白云岩;下部含矿层的矿化位于灯影组中段 85~105 m 范围中,矿体顶底板为硅质白云岩或含硅白云岩,矿体亦为硅质岩。

(3)震旦系上统灯影组上段下部含矿层:位于燧石条带白云岩内,含硅质岩铅锌矿囊。

上述含矿层内铅锌矿体,在厚度方向沿一定层位赋存外,在平面上的分布,亦具有一定特征,主要的工业矿体,沿走向 100~400 m 间隔,断续分布,见于矿区中部,沿倾斜方向则逐次演变为规模较小的矿囊(江鸿飞, 1975)。

1.1.2 矿体形态、规模

矿体形态为大致沿层分布的扁豆状矿体,厚度、品位变化系数均属较均匀。矿体顶板与围岩层面基本一致,底部边界,略呈起伏,矿体与围岩界线明显,围岩为白云岩。矿体的平面形态不一,长短轴比例一般为 1.1:2.0,矿体厚度变化系数为 25~88。矿体少分枝现象,一般具逐渐狭缩的尖灭特征。

矿体走向以 NWW 向为主,矿体产状总体与地层产状一致。背斜顶部矿体倾角平缓 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$,北翼矿体倾角 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$,逆断层下盘矿体倾角为 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$,沿 F_4 断裂带分布的脉状矿体产状与断层产状一致,倾角为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ (江鸿飞, 1975)(图 3)。

1.2 矿石矿物特征

(1)矿石的物质成份

矿石主要以闪锌矿和方铅矿为主,少量的车轮矿、黄铁矿、辰砂、辉银矿、硫锑矿、纤维锌矿、铜兰、斜方硫铜矿、黝铜矿等,伴生的稀散元素呈独立矿物出现。脉石矿物主要有石英、重晶石、白云石、萤石等。

矿体平均含铅 1.56%~7.14%; 锌 2.16%~10.76%。矿石以石英-萤石组合型及石英-重晶石组合型较富。单一的石英型及厚层重晶石含矿较贫。顶部、上部含铅锌较富,中部次之,下部较贫。铅锌含量之比约为 4:6。铅锌品位变化系数一般为 70%~100%,属于不均匀类。

(2)矿石的结构、构造

矿物结构以半自形粒状结构、它形粒状结构为主,其他尚有自形晶粒状结构,球粒放射结构,乳油状结构、放射状结构,包含结构,次生交代结构,胶状结构。

构造以条带状构造为主,夹块状、斑点状、细脉状等构造。

(3)矿石化学成份

铅锌矿石化学成份以硅质为主,并含重晶石、萤石的复杂含氧盐组合,与围岩(白云岩)具有明显的区别。其中,震旦系上统灯影组中段矿体含 SiO_2 58.6%, BaSO_4 11.01%, CaF_2 13.53%, MgO 3.27%, CaO 8.82%, Pb 3.46%, Zn 4.06%; 寒武系下统梅树村组矿体含 SiO_2 28.8%, BaSO_4 12.2%, CaF_2 18.09%, MgO 6.1%, CaO 6.75%, Pb 1.59%, Zn 3.35%; 矿体顶底板围岩及夹石含 MgO 19%~22%, CaO 24%~30%, 烧失量约 40%~50%, SiO_2 少量。矿体及围岩化学成份有如下特征:

铅锌主金属与 SiO_2 具有密切的亲密关系,铅锌矿物对石英具有明显的选择性,铅锌矿体的边界与硅质岩边界基本一致。

铅锌主金属含量与钙镁含量呈反比。矿体内部分布的夹石、小包裹体及矿体顶底板围岩,皆为白云岩,其含矿性较差,或不含矿。

当矿物组合为石英、萤石、重晶石组合时,铅锌一般较富。

④当矿物组合为厚层重晶石、块状石英,或石

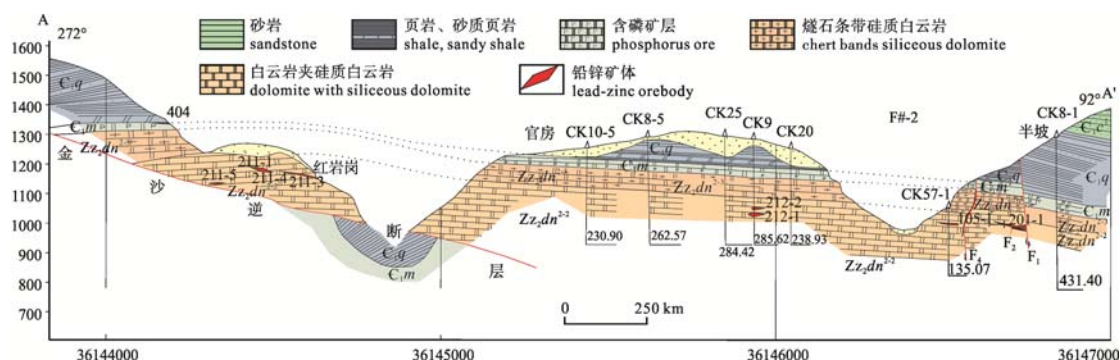


图 3 金沙厂铅锌矿床联合纵剖面图

Fig. 3 Longitudinal profile of the Jinshanchang Pb-Zn deposit

英型矿石时, 矿化相对较贫(江鸿飞, 1975)。

1.3 矿物同位素特征

铅同位素: 12 件样品中异常铅 10 件, φ 值年龄均 < 0 ; 两件为正常铅, μ 值 9.65~10.22, φ 值年龄 270~551 Ma。异常铅说明沉积在地层中的铅受到了放射性成因铅的强烈混染。 φ 值年龄 270 Ma, 说明其为改造成因铅, 改造其相当于峨眉山玄武岩喷流期; φ 值年龄 551 Ma, 说明其为矿源岩沉积年龄, 或加里东期铅物质年龄(柳贺昌等, 1999)。

硫同位素: 方铅矿的 δS^{34} 值 1.1‰~7‰、闪锌矿的 δS^{34} 值 4.6‰~7‰, 均为正值, 表明来自于海水硫酸盐(刘文周, 1989)。

1.4 矿物包裹体及成矿温度测定

萤石包裹体盐度 2.9~14wt%NaCl, 平均 10 wt% NaCl; 重晶石包裹体盐度 4~11 wt%NaCl, 平均 8.9 wt%NaCl; 梳状石英盐度 2~6 wt%NaCl, 平均 4.9 wt% NaCl。

包裹体的成份: 包裹体成矿溶液为 Ca-F-SO₄ 型卤水, Na/K=4.59、Na/(Ca+Mg)=0.18、F/Cl=1.37、Ca/Mg=10.64、CH₄=660×10⁻⁶。属硫酸钠亚型水, 所含碘、镁值远低于海水, 属淋滤卤水。

均一法测温成矿温度为 114~290℃, 成矿温度属中低温(刘文周, 1989)。

2 矿床成矿分析

沉积过程中铅锌矿的富集主要受古地理环境控制。震旦系上统灯影组是矿区盖层中时代最老的含矿层, 古地理环境是在晚震旦世南沱期、陡山沱期演变而来。那时, 上扬子地台处于长期剥蚀状态, 陡山沱晚期发生大规模海浸, 使滇黔川广泛沉积了浅海、滨海、潮坪、潮下环境相的含磷碳酸岩沉积, 在潮坪、潮下相对封闭的环境中, 有利于铅锌多种金属矿质的沉积富集, 成为区域上铅锌矿的重要矿源层; 长期隆起的古陆和深部高密度硅质热卤水所携带的 Pb、Zn、Ag、Fe、P 等含矿物质是区内成矿物质主要来源。

断裂构造为成矿提供了导矿、容矿空间。巧家—莲峰深大断裂和派生的次级金沙逆断层为成矿热液(热卤水)的运移提供通道; 金沙穹窿状背斜有利于含矿热卤水的聚集。褶皱和次级断裂、裂隙发育, 为成矿提供了容矿空间。

矿区特殊的岩性组合有利于铅锌矿的沉积。震旦系上统灯影组中段硅质岩夹层和寒武系下统筇竹寺黑色页岩, 它对含矿热卤水起到遮挡层的重要作

用(沈冰, 2004); 遮挡层的下部为物理性质孔隙发育、渗透性好、化学性质活泼的碳酸岩组合, 使含矿热卤水易渗透并在其中有充足的空间和时间进行各种反应, 富集成矿。

区内大面积分布的峨眉山玄武岩和沿深大断裂发育的酸性岩浆为成矿物质的运移交换提供了充足的热源和动力。

3 找矿方向

通过近几年的工作, 在含矿层中不断发现新的铅锌矿体。笔者认为应加强金沙厂矿区外围西部炎山矿段的深部延伸找矿工作和官房矿段、金沙矿段以北和东部的找矿工作, 特别是金沙厂矿段以东地段的勘查工作。

4 结论

(1)金沙厂铅锌矿区位于北东向的巧家—永善褶皱带与近东西向逆冲断裂交汇处, 属滇川黔铅锌(银)成矿区之巧家—金沙厂构造带。

(2)金沙厂铅锌矿成矿与岩相古地理、构造和岩性关系密切, 有寒武系下统梅树村组、震旦系上统灯影组中段和震旦系上统灯影组上段下部三个含矿层, 属中低温沉积-改造-后成矿床(柳贺昌等, 1999)。

(3)金沙厂矿区外围西部炎山矿段的深部延伸、官房矿段、金沙矿段以北和东部具较好的找矿前景。

参考文献:

- 贺胜辉, 荣惠锋, 尚卫, 速建红. 2006. 云南茂租铅锌矿矿床地质特征及成因研究[J]. 矿产与地质, 20(4-5): 397.
- 江鸿飞. 1975. 永善金沙铅锌矿中间地质勘探报告书[R]. 昆明: 云南有色地质勘察院: 27-36.
- 刘文周. 1989. 云南金沙厂铅锌矿床地质特征及成因探讨[J]. 成都地质学院院报, 16(2): 14-17.
- 柳贺昌, 林文达. 1999. 滇东北铅锌银矿床规律研究[M]. 昆明: 云南大学出版社: 60-95, 397, 401.
- 沈冰. 2004. 川黔滇层控型铅锌矿成矿特征[J]. 云南地质, 2: 207-211.
- 张立生. 1997. 滇东北地区层控 Pb-Zn-(F-Ba)矿床的热液喀斯特成因[J]. 地球学报, 18(1): 41-52.

References:

- HE Sheng-hui, RONG Hui-feng, SHANG Wei, SU Jian-hong. 2006.

- Geological characteristics and genesis of Maozu lead and zinc deposit, Yunnan[J]. Mineral Resources and Geology, 20(4-5): 397(in Chinese with English abstract).
- JIANG Hong-fei. 1975. Geological Prospecting Report of Jinsha in Yongshan Lead-Zinc Mine in Yongshan[R]. Kunming: Yunnan Nonferrous Metals Survey Institute(in Chinese).
- LIU He-chang, LIN Wen-da. 1999. Study on regularity of Pb-Zn-Ag deposit in northeastern Yunnan[M]. Kunming: Yunnan University press(in Chinese).
- LIU Wen-zhou. 1989. Geological Characteristics and Genesis of the Jinshachang Lead-Zinc Deposit, Yunnan Province[J]. Journal of Chengdu College Geology, 16(2): 14-17(in Chinese with English abstract).
- SHEN Bing. 2004. Metallogenic characteristics of lead-zinc mine in Sichuan and Yunnan[J]. Yunnan Geology, 2: 207-211(in Chinese with English abstract).
- ZHANG Li-sheng. 1997. Hydrothermal Karst Genesis of Stratabound Pb Zn (F Ba)Deposits in Northeast Yunnan[J]. Acta Geoscientica Sinica, 18(1):41-52(in Chinese with English abstract).