

文章编号:1007 - 3701(2009)04 - 0029 - 08

西藏当雄 - 嘉黎一带铜铅锌多金属矿 地质特征及找矿远景

吕宪河¹, 王亚平¹, 陈俊魁¹, 王丰收¹, 高廷臣¹, 胡小川², 程兴国²

(1. 河南省地质调查院, 郑州 450051; 2. 河南省区域地质调查队, 郑州 450051)

摘要:研究区大地构造位置处于冈瓦纳北缘晚古生代 - 中生代冈底斯 - 喜马拉雅构造区中段北部, 雅鲁藏布江巨型铜多金属成矿带北亚带。研究区成矿地质条件有利, 已发现的主要矿床类型为矽卡岩型铅锌多金属矿, 其次为热液型铅银多金属矿。铜铅锌多金属矿床(点)、多金属地球化学异常均沿纳木错 - 嘉黎断裂带呈近东西向带状展布, 该带地域优势明显, 多金属矿产资源潜力巨大, 通过进一步的地质找矿工作, 该区有望成为西藏重要的铜铅锌银多金属成矿带。

关键词:铜铅锌多金属矿; 成矿特征; 找矿潜力; 当雄 - 嘉黎带; 西藏

中图分类号: P618.4

文献标识码: A

中国西部矿产资源丰富, 开发利用程度低, 找矿潜力巨大, 为迅速查明西部矿产资源概况, 更快地将资源优势转化为经济优势, 加快青藏公路沿线及主要交通干线附近的矿产开发基地建设, 为西部大开发事业服务, 2000 年中国地质调查局批准开展西部战略性矿产资源调查评价项目。西藏当雄 - 嘉黎一带成矿地质条件有利, 多金属矿产资源潜力巨大, 该带位于西藏自治区中部, 青藏公路和青藏铁路附近, 区位优势明显, 进一步查明该带的铜铅锌多金属矿产资源潜力, 对西藏的矿业发展有着重要意义。

1 区域地质背景

研究区大地构造位置(图 1)处于冈瓦纳北缘晚古生代 - 中生代冈底斯 - 喜马拉雅构造区中段北部, 雅鲁藏布江巨型铜多金属成矿带北亚带^[1]。以狮泉河 - 申扎 - 嘉黎结合带为界, 北侧

西段为革吉 - 措勤晚中生代弧后盆地, 东段为昂龙冈日 - 班戈 - 腾冲燕山晚期岩浆弧带; 西段以察仓 - 德来断裂、东段以丘桑 - 直孔断裂为界, 南侧为冈底斯 - 察隅燕山晚期 - 喜马拉雅期岩浆弧带。

研究区地层分区属冈底斯 - 腾冲地层区, 以纳木错 - 嘉黎断裂带为界, 断裂带以南为拉萨 - 察隅地层分区, 主要出露下石炭统诺错组(C_1n)、上石炭 - 下二叠统来姑组(C_2P_1l)、中二叠统洛巴堆组(P_2l)及上二叠统蒙拉组(P_3m)。其中, 诺错组(C_1n)为一套灰色板岩夹结晶灰岩、变石英砂岩和变玄武岩、安山岩、流纹英安岩等火山岩, 厚 200 ~ 1 100 m, 与下伏地层呈整合接触。来姑组(C_2P_1l)下部为灰色含砾砂质板岩、变长石石英砂岩、含生物碎屑长石砂岩, 上部为含砾泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩, 顶部为含泥质灰岩, 厚 600 ~ 4 849 m, 与诺错组呈平行不整合。洛巴堆组(P_2l)为一套浅海相碳酸盐岩建造, 其下部为生物碎屑泥晶灰岩, 局部夹中基性火山岩, 中部为泥晶灰岩夹含燧石结核生屑灰岩, 上部为生物碎屑灰岩夹岩屑砂岩、玄武安山岩、凝灰质砂岩, 厚 1 000 ~ 2 000 m,

收稿日期: 2009 - 06 - 16

基金项目: 中国地质调查局资源评价项目(编号: 200010200153)

作者简介: 吕宪河(1973—), 男, 工程师, 从事区域地质调查、地质矿产调查工作。

与来姑组呈整合接触。蒙拉组(P_3m)为一套巨厚的浅变质硅质碎屑岩夹碳酸盐岩建造,厚3 000 m,与洛巴堆组呈平行不整合接触。断裂带以北属班戈 - 八宿地层分区,主要出露中侏罗统马里组(J_2m)、桑卡拉侖组(J_2s)、上侏罗统拉贡塘组(J_3l)及下白垩统多尼组(K_1d)、朗山组(K_1l)、上白垩统竟柱山组(K_2j)。其中,马里组(J_2m)为一套滨海相沉积的杂色碎屑岩,自西而东碎屑岩由粗变细,局部夹安山岩,厚168 ~ 2 405 m,不整合于老地层之上。桑卡拉侖组(J_2s)为一套碳酸盐岩台地相沉积,主要岩性为灰黄 - 深灰色泥晶灰岩、砾屑灰岩、泥质灰岩夹生物碎屑灰岩,厚68 ~ 1 002 m,与下伏马里组呈整合接触。拉贡塘组(J_3l)分布广泛,为一套盆地 - 斜坡相沉积,主要岩性

有深灰色页岩、粉砂质板岩、岩屑砂岩夹硅质岩、灰岩等,厚350 ~ 7 155 m,与下伏地层呈整合接触。多尼组(K_1d)为一套灰色滨海与海陆过渡相沉积,主要岩性有砂岩、板岩、页岩、粉砂岩,偶尔夹有火山岩与煤层,厚228 ~ 4 700 m,与下伏拉贡塘组地层呈平行不整合接触。朗山组(K_1l)为一套稳定型浅海碳酸盐岩台地相沉积,主要岩性为灰色、深灰色圆笠虫灰岩,西部火山岩夹层发育,向东部碎屑岩夹层增多,厚度变薄。与下伏多尼组呈整合接触。竟柱山组(K_2j)为一套以陆相为主的碎屑岩建造,主要岩性为紫红、灰色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩,局部夹海相砂泥岩、泥灰岩与中基性火山岩,厚461 ~ 2 500 m。该组与下伏不同时代地层呈角度不整合接触,为区内重要的造山不整合面。

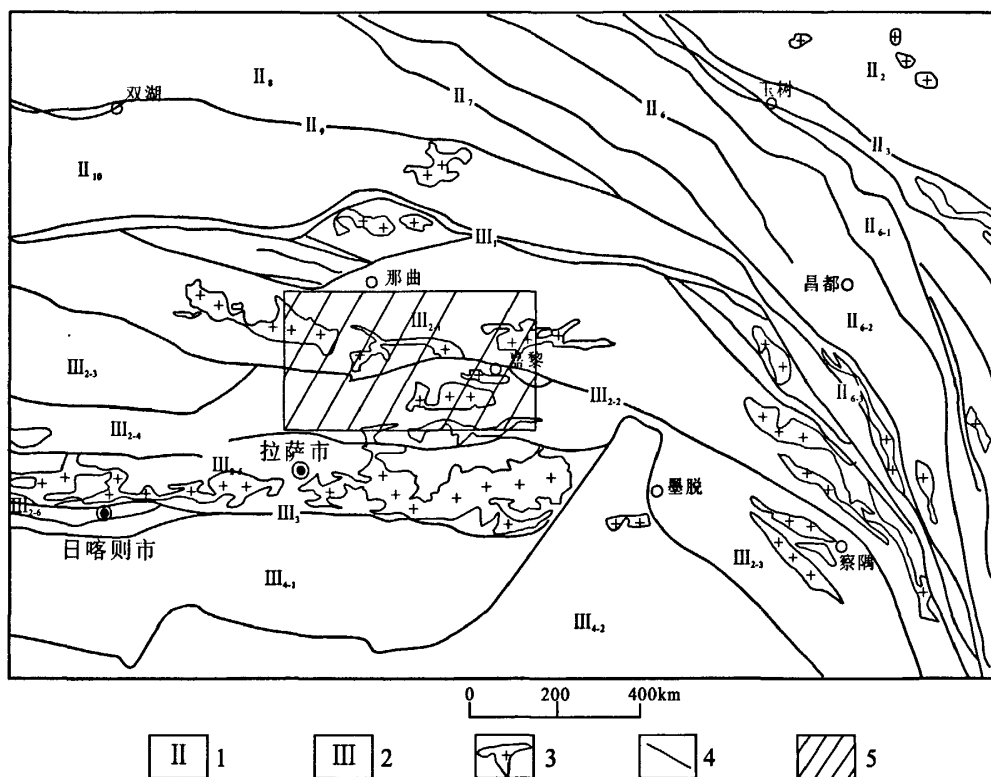


图1 当雄 - 嘉黎铜铅锌多金属矿带大地构造位置图^[1]

Fig. 1 Tectonic location map of Dangxiong - Jiali copper - lead - zinc polymetallic belt

1. 泛华夏大陆晚古生代羌塘 - 三江构造区; 2. 冈瓦纳北缘晚古生代 - 中生代冈底斯 - 喜马拉雅构造区; 3. 岩浆岩分布范围; 4. 断层; 5. 工作区范围

研究区岩浆岩主要为燕山晚期黑云母花岗岩、带状分布,与同时期的基性、中酸性和酸性火山岩白云二长花岗岩及花岗岩等,岩体在空间上呈断续紧密伴生。有些岩体是多阶段侵入作用的产物。

本带中侵入的最高层位是下白垩统郎山组,被第三系不整合覆盖。围岩发生接触变质作用,形成角岩和矽卡岩。

区内构造以断裂为主,总体表现为近EW向、NW向、NE向三组。在近EW向及NE向断裂带的交汇部位常分布有Cu、Pb、Zn等元素综合异常。在当雄 - 嘉黎一带分布数十处Cu、Pb、Zn、Ag、Au地球化学综合异常和三十余处Cu、Pb、Zn多金属矿床(点),铜铅锌多金属矿床、矿(化)点、多金属地球化学异常均呈近EW向带状展布,成矿地质条件优越。已发现的主要矿床类型为矽卡岩型铅锌多金属矿,其次为热液型铅银多金属矿。近年来工作实践证实当雄 - 嘉黎一带为铜铅锌银多金属成矿带,区内成矿地质条件好,资源潜力巨大^①。

2 成矿地质特征

2.1 成矿时代

研究区内岩浆岩主要为黑云母花岗岩、白云二长花岗岩及花岗岩,在纳木错 - 嘉黎断裂带以北,岩体的K - Ar同位素年龄为75 ~ 139.8 Ma,锆石U - Pb年龄为128 ~ 139 Ma;断裂带以南,岩体的同位素年龄为75.0 ~ 133.6 Ma^[2];2001年成都地质矿产研究所李光明博士在拉屋矿区日音拿岩体的白云二长花岗岩中获得K - Ar全岩年龄值为 109 ± 1.3 Ma,均属燕山晚期。区内铜铅锌多金属矿化大多分布在中酸性岩体外接触带的层状矽卡岩中或远离岩体(1 ~ 4 km)的有利构造部位,和中酸性岩浆岩有着密切的成生关系,中酸性岩浆岩不仅为成矿提供了热源,而且提供了大部分物质来源,因此在当雄 - 嘉黎一带,铜铅锌多金属矿的成矿时代主要为燕山晚期。

2.2 矿床空间分布规律

区内铜铅锌多金属矿大多沿纳木错 - 嘉黎断裂带两侧,呈近EW向带状分布,与燕山晚期的花岗岩关系密切,矿体多赋存于近EW、NW、NE向断裂或背斜转折端部位。铜铅锌多金属矿化类型与其所处地层有关:赋存于纳木错 - 嘉黎断裂带以北,中上侏罗统拉贡塘组之中的多为中低温热液型铅、银多金属矿化;分布于纳木错 - 嘉黎断裂带以南,石炭系旁多群之中的以层状矽卡岩型铜锌多金属矿为主,其次为中低温热液型铜矿;分布于研究

区南部的下二叠统来姑组中的主要为层控碳酸盐岩型铅锌矿。根据上述的铜铅锌多金属矿的分布规律,将工作区划分为三个成矿带,由北向南依次为:尤卡朗 - 同德铅银多金属矿带、拉屋 - 嘉黎铜锌多金属矿带和扎雪 - 金达铅锌银多金属矿带(图2)^①。

2.2.1 尤卡朗 - 同德铅银多金属矿带

矿带位于纳木错 - 嘉黎断裂带以北,带内分布有以铅银为主的多金属矿点7处,铜矿点2处,金矿点2处,其中具有一定找矿远景和工业意义的是尤卡朗铅银多金属矿和朗中锌多金属矿。

尤卡朗铅银多金属矿为典型的中温热液充填交代型矿床,位于燕山晚期冷拉黑云母花岗岩体南3 km处,已发现的矿体严格受控于NNE向断裂带,成矿元素以铅、银为主,伴生有锌、金。矿区内地层为中上侏罗统拉贡塘组,岩性以石英砂岩为主,其次为含碳粉砂质板岩,受构造影响岩石碎裂,产生大量裂隙和孔隙,为矿液的迁移、沉淀提供了空间。已发现的I、II号银铅矿体,均产于构造破碎带南段(图3)^②。矿体呈似层状、脉状,NNE向或近SN向展布,顶底板围岩均为碎裂砂岩。I号矿体长1 000 m,厚3.86 ~ 15.71 m,平均厚9.79 m;矿体产状 $282^{\circ} \sim 290^{\circ} \angle 68^{\circ} \sim 75^{\circ}$;矿石品位:Pb 0.79% ~ 22.87%,平均18.51%;Ag $1.00 \times 10^{-6} \sim 451.74 \times 10^{-6}$,平均 362.83×10^{-6} 。II号矿体长200 m,厚2.05 m,产状 $315^{\circ} \angle 65^{\circ}$;矿石品位Pb 20.26%,Ag 15×10^{-6} ,Zn 0.25%,Au 0.17×10^{-6} 。矿石类型为银铅矿石,容矿岩石为褐铁矿化、硅化、方铅矿化碎裂石英砂岩及矿化碎裂细砂岩。矿石呈碎裂结构、自形 - 半自形粒状结构、它形粒状结构,浸染状、稠密浸染状、块状构造;主要金属矿物有方铅矿、自然银、闪锌矿、自然金、银金矿、铅钒、黄铁矿、褐铁矿等;非金属矿物为石英、斜长石;围岩蚀变主要有硅化、黄铁矿化、碳酸盐化等。

2.2.2 拉屋 - 嘉黎铜锌多金属矿带

矿带位于纳木错 - 嘉黎断裂带以南,拉岗 - 拉

① 河南省地质调查院,西藏当雄县拉屋 - 嘉黎县同德一带铜铅锌多金属矿评价报告,2003。

② 河南省地矿局区域地质调查队,西藏自治区那曲县尤卡朗矿区铅银矿普查报告,2005。

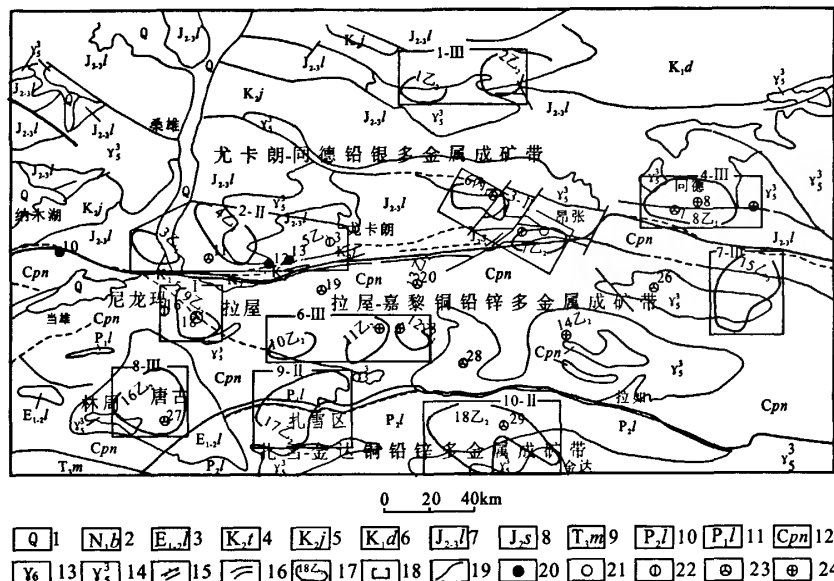
图2 西藏当雄 - 嘉黎一带铜铅锌多金属矿成矿预测图^[1]

Fig.2 Metallogenetic prognosis map of copper - lead - zinc polymetallic deposits in Dangxiong - Jiali belt, Tibet

1. 第四系; 2. 拉布岗群; 3. 林子宗群; 4. 塔克拉组; 5. 竟柱山组; 6. 多尼组; 7. 拉贡塘组; 8. 桑巴组; 9. 麦隆岗组; 10. 列龙沟组; 11. 洛巴堆组; 12. 旁多群; 13. 喜山期花岗岩; 14. 燕山期花岗岩; 15. 逆断层及性质不明断层; 16. 平行不整合及角度不整合界线; 17. 综合异常及编号; 18. 预测区范围及编号; 19. 成矿带界线; 20. 铜矿; 21. 铜锌矿; 22. 铅锌矿; 23. 金多金属矿; 24. 金矿

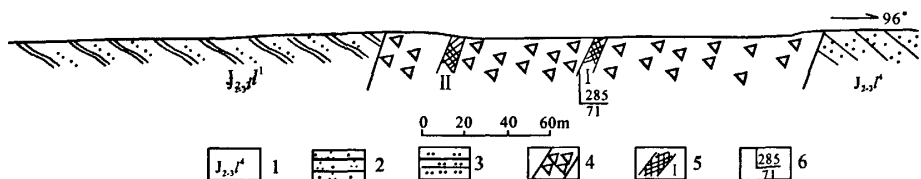
图3 尤卡朗铅银矿区 E-E' 实测地质剖面图^[2]

Fig.3 E-E' measured geological profile of Youkolang lead - silver deposit

1. 中上侏罗统拉贡塘组; 2. 石英砂岩; 3. 含碳粉砂质板岩; 4. 构造破碎带; 5. 矿体及编号; 6. 矿体产状

如一线以北,带内分布多金属矿床及矿(化)点7处,金矿(化)点3处,拉屋矿床为带内典型的铜铅锌矿床。

拉屋矿床探明锌资源储量达到超大型规模,铜达到中型规模(图4)^①,矿体产于燕山晚期白云母二长花岗岩体外接触带的层状砂卡岩中,或离岩体稍远的NW向断裂带中。层状砂卡岩型矿体受背斜转折端、倾伏端或条带状大理岩和砂质板岩的层间构造控制,热液脉型矿体则严格受NW向断裂带控制。矿区经普查评价圈定矿体5个,其中Ⅲ号铜矿体赋存于拉屋断裂带内,呈大脉状或似层状产出,产状与断裂带一致,控制长4900 m,平均厚度

7.82 m,矿体平均品位:铜1.03%; V、VI、XI、X铜锌矿体赋存于来姑组条带状大理岩与砂质板岩岩性转换部位的层状砂卡岩中。其中V号铜锌矿受日音拿背斜轴部的层间构造控制,分为两层,均呈层状或似层状,控制长1000 m±,宽400~600 m; V-1矿体平均厚度为11.67 m,平均品位Zn 1.90%~24.85%; Cu 0.09%~1.02%; V-2矿体平均厚度为8.05 m,平均品位Zn 4.75%~7.80%, Cu 0.16%~8.52%。VI号铅锌矿体产于

① 河南省地质调查院,西藏当雄县拉屋 - 嘉黎县同德一带铜铅锌多金属矿评价报告,2003。

中砂卡岩带,呈似层状,控制矿体长1 800 m,平均厚度8.76 m,单工程平均品位Zn 0.71%~13.11%,Pb 0.24%~1.65%,Ag 2.27~142.08 $\times 10^{-6}$ 。铜矿石呈灰色,具半自形—它形粒状结构,块状、浸染状、网脉状构造;矿石矿物为黄铜矿、闪锌矿、孔雀石、蓝铜矿等;脉石矿物主要为石英,少量绿泥石、绿帘石等。铜(铅)锌矿石呈灰黑色,

自形—半自形中粗粒状结构,块状、条带状、斑杂状构造,矿石矿物为闪锌矿、黄铜矿、蓝铜矿、孔雀石等,脉石矿物为钙铁榴石、透辉石、纤闪石、方解石、石英等。围岩蚀变主要为砂卡岩化、硅化、绢云母化、绿泥石化及碳酸盐化等。远离岩体(自南向北)砂卡岩型矿化分带依次为铜锌矿化、锌矿化、铅矿化、铅银矿化。

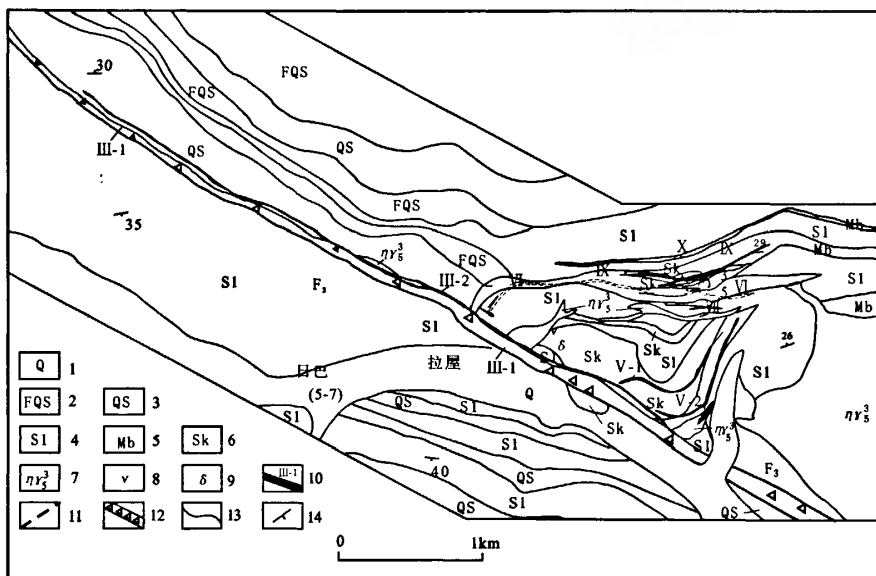


图4 拉屋铜铅锌多金属矿区地质图

Fig. 4 Geological map of Lawu copper - lead - zinc polymetallic deposit^①

1. 第四系;2. 石炭系旁多群长石英砂岩;3. 石炭系旁多群石英砂岩;4. 石炭系旁多群板岩;5. 石炭系旁多群大理岩;6. 砂卡岩;7. 燕山晚期白云母花岗岩;8. 燕山晚期辉长岩;9. 燕山晚期闪长岩;10. 矿体及编号;11. 推测矿体;12. 断层带及编号;13. 地质界线;14. 地层产状

2.2.3 扎雪—金达铅锌银多金属矿带

沿朱拉—门巴断裂带分布,带内有多金属矿产地多处,规模较大的为亚贵拉、蒙亚啊、扎哇等铅锌铜多金属矿床。

亚贵拉铅锌矿床位于扎雪—金达铅锌多金属成矿带中部,朱拉—门巴断裂南侧。矿区地层主要为上石炭—下二叠统来姑组,为一套灰色砂质板岩、变石英砂岩及灰岩建造。区内燕山晚期岩浆活动强烈,岩性为黑云母二长花岗岩、石英斑岩等。含矿岩系为一套深灰色细碎屑岩及碳酸盐岩建造,主要岩性为变石英砂岩、大理岩、透辉石砂卡岩等,以细粒变石英砂岩为主,大理岩(透辉石砂卡岩)作为夹层分布于变石英砂岩中,一般厚20~35 m不等,矿体分布于近EW向展布的大理岩(透辉石砂

卡岩)与变石英砂岩岩性转换部位。共圈定铅锌矿体5个,其中M₆为锌铅主矿体,该矿体控制长1 428 m,平均厚度11.04 m,平均品位Pb: 8.82%,Zn: 1.80%,Ag: 137.72 $\times 10^{-6}$ 。矿体呈层状、似层状,矿石呈灰黑色,半自形—它形粒状结构,浸染状、条带状、细脉状、团粒状及块状构造。矿石矿物主要为方铅矿、闪锌矿及少量黄铜矿,脉石矿物为石英、方解石、透辉石及钙铁榴石等。

该带典型矿床类型主要为层控碳酸盐岩型铅锌矿,分布层位为中二叠统洛巴堆组及上石炭—下二叠统来姑组,矿体呈层状,赋存于细碎屑岩与

^①河南省地矿局区域地质调查队,西藏自治区那曲县尤卡朗矿区铅银矿普查报告,2005。

碳酸盐岩岩性转换部位,并受碳酸盐岩控制。

2.3 成矿物质来源

2.3.1 岩浆岩

在当雄 - 嘉黎一带,铜铅锌多金属矿与燕山晚期花岗岩有着密切的成因关系,其主要表现在该带的多金属矿点均分布在燕山晚期白云二长花岗岩、黑云母花岗岩或花岗岩体外接触带 0 ~ 4 km 范围内,一般情况下 0 ~ 2 km 范围内多为矽卡岩型矿化,1 ~ 4 km 范围内多为中温或低温热液矿化,且有围绕岩体向外成矿温度逐渐降低的趋势,如在拉屋矿区,距日音拿岩体最近的是矽卡岩型铜锌矿化,矿石中的铁闪锌矿说明其成矿温度较高,随着与岩体的距离变大,矿化变为 Zn - Pb、Pb - Zn - Ag,温度有所降低。当雄 - 嘉黎一带岩浆岩分布区的水系沉积物中,主要成矿元素的平均含量明显高于区域背景(表 1)^{①、②},在拉屋矿区日音拿白云二长花岗岩体和建多黑云母花岗岩体中成矿元素平均含量亦明显高于区域背景值,日音拿白云二长花岗岩和Ⅲ号

矿体的黄铜矿化石英脉的稀土元素分布模式有着一定的相似性(图 5)^③,这些都说明了燕山晚期花岗岩和铜铅锌多金属矿化有着密切的关系,在成矿过程中,燕山晚期花岗岩不仅提供了热源,而且为成矿提供了大部分矿质来源。

2.3.2 地层

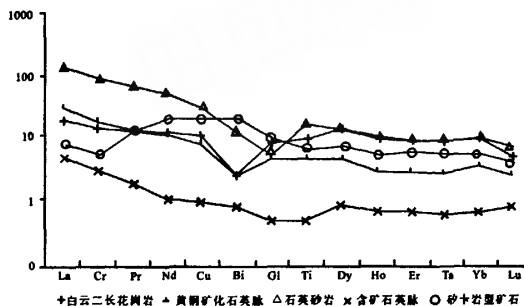


图 5 拉屋矿区岩矿石稀土元素分布模式^[1]
Fig. 5 The REE pattern of rocks from Lawu deposit

表 1 区域主要地层、岩浆岩元素含量表^{①、②}

Table 1 The element contents of major stratum and magmatic rocks

元素	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Sb	W	Mo
地质单元	$w_B/10^{-9}$		$w_B/10^{-6}$						
J ₂₋₃ lg	1.17	69.90	12.40	20.23	56.87	12.39	0.72	2.21	0.441
J ₁ s	1.27	70.21	13.07	22.53	58.67	15.01	0.706	2.16	0.551
C - P	1.68	76.93	13.77	27.47	73.06	15.19	0.651	2.97	0.69
γβ ₃ ³	1.27	75.6	9.86	22.77	53.98	11.84	0.431	3.02	0.532
ηγ ₆ ¹	0.948	69.01	5.68	32.54	40.09	3.30	0.188	2.94	0.555
全区	1.27	71.04	11.86	21.33	54.78	12.82	0.593	2.31	0.480
地壳丰度	4.3	70	47	16	83	1.7	0.5	1.3	1.1
全区/地壳丰度	0.30	1.01	0.25	1.33	0.66	7.45	1.19	1.78	0.44

注:地壳丰度值据维氏,1962;J₂₋₃lg:中上侏罗统拉贡塘组,J₁s:下侏罗统桑卡拉组,C - P:石炭 - 二叠系地层,γβ₃³ 燕山晚期黑云母花岗岩,ηγ₆¹ 喜马拉雅早期二长花岗岩;样品由河南省地矿局区域地质调查队实验室测试。

当雄 - 嘉黎一带,铜铅锌多金属矿化赋存的层位有石炭系旁多群,上二叠统列龙沟组、中侏罗统桑巴组、中上侏罗统拉贡塘组。赋矿岩性及围岩有条带状大理岩及其和砂质板岩、绢云板岩等组成的互层,结晶灰岩、碎裂石英砂岩等。

由表 1 可以看出,区内主要成矿元素及指示元素在石炭系 - 二叠系地层中最为富集,各元素平均含量均高于区域背景值,是形成 Au、Cu、Pb、Zn

等多金属异常的主要层位,在该层已发现铜、铅、锌、金多金属矿(床)点多处。在三叠系 - 侏罗系地层

① 西藏地矿局物探大队,1:50 万那曲幅地球化学图说明书,1990。
② 江西省地矿局物化探大队,1:50 万嘉黎幅地球化学图说明书,1992。
③ 河南省地质调查院,西藏当雄县拉屋 - 嘉黎县同德一带铜铅锌多金属矿评价报告,2003。

中,Cu、Zn、As、Sb 平均含量明显高于区域背景值,Au、Ag、Pb 相当于区域背景,局部富集形成异常并有相关矿点分布,W、Mo 略低于区域背景。白垩系地层中,Cu、Pb、Zn、Sb、Mo 等元素平均含量稍高于区域背景值,Au、Ag、As、W,相当或稍低于区域背景,各元素在地层中多呈均匀分布,无明显富集,很少形成异常,说明在成矿作用过程中上述层位中的主要成矿元素和指示元素都得到了有效的富集,为成矿提供了部分物源。

3 地球化学和地球物理异常特征

3.1 地球化学特征

区内共分布 1:50 万水系沉积物 Au、Cu、Pb、Zn、Ag 多金属异常 18 处^①,其中以 Pb、Zn 为主的异常 5 处,以 Au、Ag 为主的异常 4 处,以 Au、Cu 为主的异常 5 处,以 Pb、Zn、Ag 为主的异常 3 处,以 Au、Zn 为主的异常 1 处。这些异常均沿纳木错 - 嘉黎断裂带及两侧分布,且在断裂带或靠近断裂带异常密集,远离断裂带则较稀疏。异常所处位置多在燕山晚期花岗岩外接触带近 EW 向断裂和 NE 向断裂交汇处,分别分布在石炭系旁多群,上侏罗统拉贡塘组及上二叠统列龙沟组地层中。

按异常的空间分布及地层分区,可进一步划分出三个异常带:

(1)尤卡朗 - 同德多金属异常带:异常带呈近 EW 向展布,长 200 km,宽 50 ~ 70 km,南部较密集,北部较稀疏;该带共分布多金属异常 7 处,其中以 Pb、Zn 为主 3 处,以 Au、Ag 为主 2 处,以 Au、Cu 为主 2 处;异常均处在侏罗统拉贡塘组地层中;该异常带对寻找 Ag、Pb、Zn 多金属矿具有良好的前景。

(2)拉屋 - 嘉黎多金属异常带:呈近 EW 向展布,长 220 km,宽 50 ~ 60 km,该带异常分布密集,呈串珠状展布;该带共分布多金属异常 9 处,其中以 Au、Zn 为主 1 处,以 Pb、Zn 为主 2 处,以 Ag、Pb 为主 1 处,以 Au、Ag 为主 2 处,以 Au、Cu 为主 3 处;异常均处在石炭系旁多群地层中,该异常带对寻找铜、锌、金等多金属矿具有十分重要的意义。

(3)扎雪 - 金达多金属异常带:呈近 EW 向展布,长 110 km,宽 30 km,带内分布多金属异常 2

处,均以 Ag、Pb、Zn 为主,其特征是元素组合极好,强度很高,异常处于上二叠统地层中,是寻找铜铅矿的重要异常带。

3.2 地球物理特征

区域重力梯度带与区域构造、地层、岩浆岩带的展布格局相一致,多金属矿化大多分布于重力梯度带两侧;航磁低值异常,负异常及零值线往往对应燕山晚期花岗岩体或隐伏岩体,且和已知的区域地球化学异常及多金属矿化相一致(图 6)^[3]。

4 找矿远景评价

通过对研究区多金属矿分布规律及控矿条件的分析可以看出,在纳木错 - 嘉黎断裂带两侧,与铜铅锌多金属矿化关系最为密切的是燕山晚期的中酸性岩浆岩,它不仅为矿化提供了热源,也提供了大部分物质来源;其次为构造,区域断裂带为热液的运移提供了通道,次级断裂带、构造破碎带、层间构造等为矿液的沉淀提供了有利场所^[4];地层及岩性也与矿化有一定的成因联系,由于在石炭系旁多群中上部有条带状大理岩及其和砂质板岩组成的互层,在上二叠统列龙沟组中有薄层状灰岩及白云岩,在中侏罗统桑巴组中有白云质灰岩和砂质板岩组成的互层和厚层结晶灰岩,易于发生热液交代形成砂卡岩型铜铅锌多金属矿化;中上侏罗统拉贡塘组中的石英砂岩经构造作用后,较为碎裂,裂隙及孔隙发育,为矿液的运移和充填创造了条件,所以在拉贡塘组之中多形成热液充填型多金属矿床。尤卡朗 - 同德一带成矿元素以铅银为主,拉屋 - 嘉黎一带以铜锌为主,扎雪 - 金达一带,据地球化学异常的元素组合关系和初步取得的成果显示以铅锌银为主^[5]。

根据地球化学异常分带、成矿地质背景、矿产分布特征,结合物探特征,在工作区内划出找矿远景区 10 处^[6-10],其中 I 级找矿远景区 1 处,II 级找矿远景区 4 处,III 级找矿远景区 5 处。为进一步开

① 西藏地矿局物探大队,1:50 万那曲幅地球化学图说明书,1990。

② 江西省地矿局物化探大队,1:50 万嘉黎幅地球化学图说明书,1992。

展地质找矿工作指明了方向(图2)。在预测区内依据化探异常的面积、特征参数、异常区内与矿化有关的地层、岩浆岩、构造特征及矿化特征,将地质勘查工作程度较低的麦曲化探异常、朗中昂张化探

异常以及尚未开展地质找矿工作的帮达、金达、哈尔麦区、突格洞等6处化探异常与工作程度相对较高的拉屋化探异常相类比,推测铜铅锌资源量可达 $700 \times 10^4 \text{ t}$ 以上,银资源量可达5 000 t以上。

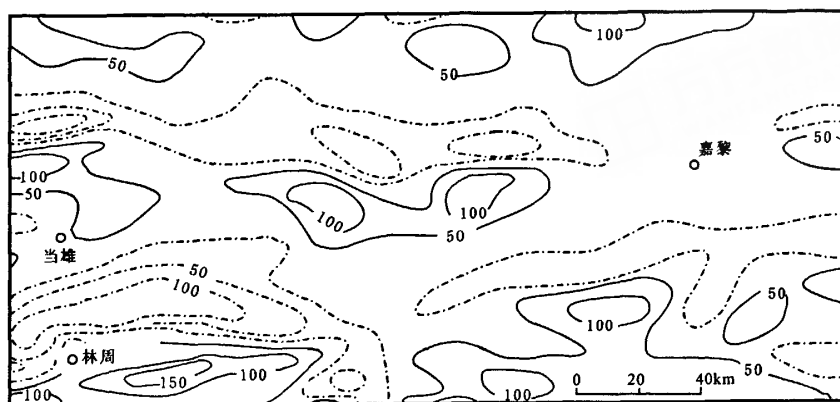


图6 工作区航磁 ΔT 略图^[3]

Fig. 6 The aeromagnetic ΔT map of studying area

5 结论及建议

通过对西藏当雄 - 嘉黎一带铜铅锌多金属矿成矿规律分析,认为研究区内纳木错 - 嘉黎断裂带以南,产于石炭系旁多群条带状大理岩中,上二叠统列龙沟组薄层灰岩、白云质灰岩、中侏罗统桑巴组白云质灰岩及其与泥质板岩组成的互层、泥晶灰岩中,与燕山晚期中酸性岩浆岩有成因关系的层状砂卡岩型铜锌多金属矿床,有着巨大的找矿远景;纳木错 - 嘉黎断裂带以北,产于NW向、NE向断裂带中的热液充填型铅银多金属矿床,也有一定找矿潜力。该带的矿产资源调查评价工作的主攻矿种应以富铅锌、银、铜为主,矿床类型为层状砂卡岩型。同时,对于中低温热液型富铅银矿也应给予重视。研究区位于西藏自治区中部,青藏公路和青藏铁路附近,地域优势明显,成矿地质条件有利,多金属矿产资源潜力巨大,通过进一步的地质找矿工作,该区有望成为西藏重要的铜铅锌银多金属成矿带之一。

参考文献:

- [1]潘桂堂,李兴振,王立金,等. 青藏高原及邻区大地构造单元初步划分[J]. 地质通报,2002,21(11):701—707.
- [2]杜欣,刘俊涛,王亚平. 西藏拉屋铜铅锌多金属矿床地质特征及成因分析[J]. 矿产与地质,2004,18(5):410—414.
- [3]夏代祥,郑安柱,谢义木,等. 西藏自治区区域地质志[M]. 北京:中国地质出版社,1991.
- [4]卢作祥,范永香,刘辅臣,等. 成矿规律和成矿预测学[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1991.
- [5]黄熏德,吴郁彦. 地球化学找矿[M]. 北京:地质出版社,1986.
- [6]王全海,王保生. 西藏冈底斯岛弧及其铜多金属矿带的基本特征与远景评估[J]. 地质通报,2002,21(1):35—40.
- [7]方树元. 西藏自治区乃东县劣布铜矿区的矿床地质特征及找矿远景分析[J]. 地质找矿论丛,2004,19(S1):48—51.
- [8]任云生,张金树,范文玉,等. 西藏甲马铜多金属矿床远景预测[J]. 地质与勘探,2002,38(5):30—32.
- [9]郑有业,王保生,樊子琛,等. 西藏冈底斯东段构造演化及铜金多金属成矿潜力分析[J]. 地质科技情报,2002,21(2):55—60.
- [10]徐勇. 浅论矿集区的资源潜力与勘查评价[J]. 中国地质,2002,29(3):42—49.

(下转 53 页)

[3] GB/T 14848-93, 地下水质量标准[S].

[5] 罗泽娇, 靳孟贵. 地下水三氯污染的研究进展[J], 水文

[4] 赵林, 王榕树, 林学. 地下水中氮的表现形式及其污染的

地质工程地质, 2004, 29(4): 65-69.

微生物控制[J]. 环境科学学报, 1999, 19(4): 433-447.

The Security of Shallow Groundwater Supply for Drinking in Dongting Lake Area

PI Jian - gao, LIU Chang - ming, PAN Sheng

(Team 402, Hunan Geology and Mineral Resources Exploration and Development Bureau, Changsha 410014, China)

Abstract: The main contaminates concentration and toxicity of shallow groundwater in Dongting Lake area (DLA) is evaluated by using fuzzy comprehensive evaluation method. The results shows that the main contaminates are total iron, manganese, pH, ammonian, nitrite nitrogen, nitrate nitrogen, beryllium and chemical oxygen demand (COD), however, the heavy metal pollution is not found. In statistics, the quality of whole shallow groundwater in DLA is not too bad: high quality and qualified water account for 39.37% and 26.04%, respectively, while the unqualified water only accounts for 34.59%. The water supply for new rural construction is designed by considering the different water quality in different area in DLA, and some suggestion for security water supply are provided.

Key words: groundwater resources; shallow groundwater quality; security of water supply; Dongting Lake area

(上接第36页)

Ore - forming Characteristics and Prospecting Potential of Copper - lead - zinc Polymetallic Deposits in Dangxiong - Jiali Belt, Tibet

LU Xian - he¹, WANG Ya - ping¹, CHEN Jun - kui¹, WANG Feng - shou¹, GAO Ting - chen¹,
HU Xiao - chuan², CHENG Xing - guo²

(1. Henan Institute of Geological Survey, Zhengzhou 450051, Henan, China; 2. Henan Team
of Geological Survey, Zhengzhou 450051, Henna, China)

Abstract: Dangxiong - Jiali belt is situated in the north of Neopaleozoic - Mesozoic Gangdese - Himalaya zone beyond north margin of Gondwana land, belong to north part of Yaluzangbu river copper polymetallic belt. Skarn - type lead - zinc polymetallic and hydrothermal - type zinc - Silver polymetallic deposits are the two dominating deposit type in this metallogenical favorable zone. The copper - lead - zinc polymetallic deposits and polymetallic geochemical anomaly are oriented east to west along Namucuo - Jiali fault. Dangxiong - Jiali belt maybe become an important copper - lead - zinc - silver polymetallic zone through farther geologic prospecting owe to its favorable geography prevalence and underground resources potential.

Key words: copper - lead - zinc polymetallic deposits; ore - forming characteristics; prospecting potential; Dangxiong - Jiali belt; Tibet