

西藏冲江铜矿区及其外围找矿前景地球化学评价

孔 牧^{1,2}, 刘华忠², 杨少平²

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所, 廊坊 065000)

[摘 要] 西藏冲江斑岩铜矿的发现是西藏冈底斯东段找矿工作的重大突破之一。在发现找矿线索、确定成矿类型和评价找矿前景的过程中, 勘查地球化学起了十分重要的作用。区域化探圈定了异常范围, 异常查证追踪查证工作确定了矿化类型和找矿有利地段。通过测区系统的地球化学勘查工作, 结合地质资料, 认为冲江斑岩铜矿存在较为典型的斑岩铜矿地球化学模式, 矿体剥蚀程度较浅, 具有寻找大型斑岩铜矿床的良好远景。

[关键词] 西藏 冲江 斑岩铜矿 找矿前景 地球化学评价

[中图分类号] P618.41 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2007)06-0007-05

冲江斑岩铜矿位于西藏自治区尼木县西西北约30km处, E89°12'08", N25°47'16", 东距拉萨约150km, 属尼木县管辖, 有简易公路直达矿区。目前正在勘探。该区是西藏找铜的重点勘探区, 有望成为大型斑岩铜矿床, 伴生 Mo、Au、Ag 也都可望达到大型规模。

冲江斑岩铜矿发现于1988~1990年江西省物探队承担的日喀则幅1:50万区域化探。冲江异常位于日喀则幅和曲水幅的交界部位, 和厅宫异常共同组成一个完整的区域异常, 异常编号分别为日-36和曲-28。随后, 西藏地矿局第二地质大队对冲江斑岩铜矿区进行了矿产普查, 初步确定了资源规模(333): Cu 67.42万t、Mo 1.845万t、Au 20.09t、Ag 397.1t(冯南平等, 2002年)。

2001年, 杜光伟等根据区域化探扫面资料, 对冈底斯多金属成矿带东段的地球化学异常及其找矿意义进行了探讨, 论及冲江等异常具有找寻以斑岩型为主的铜多金属矿化的极好前景^[1]。2003年, 孙忠军等根据全国地球化学图提供的信息, 在冈底斯多金属成矿带东段圈定出5种类型、共44个找矿靶区, 冲江包括在其中, 预测这里具有找到大型、特大型矿床的潜力, 可能成为我国一个新的大型系列成矿区^[2,3]。其他有关冲江铜矿区找矿潜力预测基本上都是从区域地质构造和成矿地质环境角度, 在论

述冈底斯成矿带时作出相应的预测^[4-8]。

1 研究区概况

1.1 地理概况

冲江斑岩铜矿处在冈底斯山中东段北坡, 念青唐古拉山与冈底斯山交界附近偏冈底斯山一侧。年均降水量400~500mm, 属高原亚干旱区。区内海拔4000m以上, 山势起伏较大。气候寒冷, 变化无常, 日温差在20℃以上^[9]。水系发育, 多数水系具常年地表径流, 补给主要为大气降水和冰雪融化。区内植被较发育, 属高山垫状矮灌木、草本植被和温带高寒草甸类型。主要生长蚤缀、点地梅、园叶柳、藏嵩草等植物。

1.2 地质概况

冲江斑岩铜矿位于冈底斯火山岩弧东段。地层主要为中生代火山-碎屑岩建造。构造以东西向线性断裂为主, 与次生的北东、北西向及其平行断裂构成区内主体构造格架。受构造影响, 火山、岩浆岩发育。试验区出露的主要岩体为含矿二长花岗斑岩。矿化以Cu为主, 伴有Mo、Ag、Au等。矿化类型以细脉浸染为主。矿区蚀变主要出现在含矿岩体内, 为钾化、绢云母化、黏土化、黄铁矿化和青磐岩化等。矿体主要呈脉状、透镜状。矿体已出露地表, 但向下仍有较大延伸。

[收稿日期] 2007-03-29; **[修订日期]** 2007-06-11。

[基金项目] 国家地质大调查项目(编号: 20020130001)资助。

[第一作者简介] 孔 牧(1964年—), 男, 2003年毕业于中国地质大学(北京), 获博士学位, 教授级高工, 现主要从事勘查地球化学基础理论和方法技术研究工作。

1.3 异常区地质特征

异常区北部主要出露第三系,自上而下依次为:日贡拉组(E_3r)紫红色砾岩、含砾粗砂岩、长石石英砂岩夹炭质页岩;帕拉组(E_2p)安山岩、英安岩、流纹岩、凝灰岩;年波组(E_2n)流纹岩、角砾凝灰熔岩、安山质凝灰岩、凝灰质粉砂岩;典中组(K_2E_1d)玄武岩、安山岩、英安岩、火山角砾岩、凝灰岩。异常区中部和南部零星出露白垩系,自上而下依次为:设兴组(K_2s)粉砂岩、粉砂质泥岩夹泥灰岩、长英质凝灰岩、安山岩;比马组(K_1b)火山岩和火山碎屑岩;楚木龙组(K_1cm):以灰白色石英砂岩、石英细砂岩为主,夹深色钙质板岩、泥质板岩、绢云母板岩。异常区侵入岩主要是始新世二长花岗岩和花岗岩(E_2Kb, E_2L),其次为早白垩世石英闪长岩。

板块结合带呈近东西向切过异常区南部。主要发育北东向断裂;其次为近东西向和北西向(图1)。

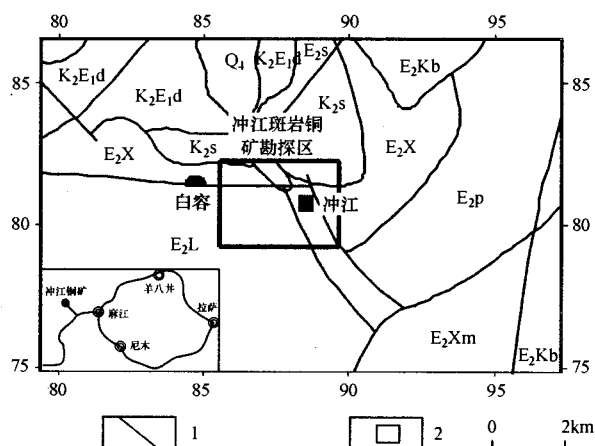


图1 冲江铜矿区地质简图

(据西藏地质二阶2002年资料编制)

Q_4 —第四系冲积堆积; K_2s —粉砂岩、粉砂质泥岩夹泥灰岩、长英质凝灰岩、安山岩; K_2E_1d —玄武岩、安山岩、英安岩、火山角砾岩、凝灰岩; E_2L —中粒少斑角闪黑云花岗岩; E_2s —细中粒钾长花岗岩; E_2Kb —中粗粒粗斑黑云二长花岗岩; E_2X —中粗粒斑黑云母二长花岗岩; E_2p —安山岩、英安岩、流纹岩、凝灰岩;1—断层;2—矿产普查范围

1.4 区域地球化学异常特征

异常呈不规则状产出,面积约400km²。异常元素组合主要为:Cu、Mo、W、Bi、Pb、Ag,各元素浓集中心基本上重合在一起;其中Cu和Mo具有三级浓度分带,二级浓度异常基本上包容了测区已知的冲江斑岩铜矿床、厅官斑岩铜矿床以及其他Fe和多金属矿(点)床;其他元素具有二级浓度分带。Cd、Au、As、Zn、Sb等5元素异常基本上呈卫星状环绕在

Cu、Mo二级异常的周围。具有比较典型的出露于地表的斑岩型矿化的元素组合特征。

主要异常元素聚类分析结果发现,在相关系数0.5的水平上,元素分成5组(图2)。其中Cu、Mo、Ag、Pb、Bi、W为一组,基本上是斑岩型Cu—Mo矿化的元素组合;Cd、Zn组成一组,并在0.2的水平上与第一组结合起来,构成了斑岩型矿化的外围指示元素;As、Sb、Au各自成一组,基本上是成矿期后热液活动的指示元素。

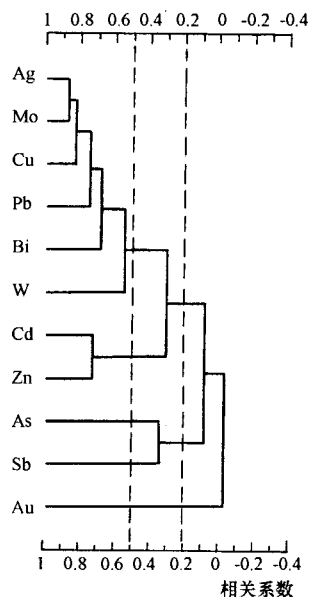


图2 西藏冲江区域化探异常主要元素聚类分析谱系图(样品数=180)

2 成果讨论

2.1 水系沉积物异常特征

冲江水系沉积物测量面积171km²,采样密度1点/km²,采样粒级-10~+60目。结果在冲江勘探区及其外围圈出了Cu、Mo、Au、Ag、Pb、Zn、Hg、Sb异常(图3)。Cu异常呈不规则状,异常具有北东向和北西向两个方向展布的特点。Cu异常范围大,100×10⁻⁶圈定的范围约60km²,具3个浓集中心。其中在勘探区的浓集中心异常值最高(I-1),形态规整,呈等轴状,伴有弱的Mo异常,在Cu异常中心见中等Ag和Pb异常。Au、Hg、Sb、Zn异常呈卫星状或半环状围绕I-1异常浓集中心,形成以Cu为主,Cu、Mo在中心,Ag、Au异常偏外,Zn、Sb、Hg异常组成外围卫星状的以勘探区为中心的元素空间分带的异常组合特征。该异常中心Cu具有最大规模,是主异常元素,见有五处Cu矿体。Cu矿化与区内二

长花岗斑岩关系密切,二长花岗斑岩为含矿岩体。受覆盖的影响目前勘探的5个矿体互不相连,但该矿化引起的异常组合具有较好的完整性和分布规律的统一性。因此认为,该处矿化体地表出露部分可能为矿体分支,或因覆盖使其不完整,在深部可能为一体。依据CuI-1异常元素组合,Cu异常强,其中心伴有Mo、Au、Ag、Sb等弱异常,并且部分异常分布在Cu异常外围,认为该异常的矿化体已出露,但呈浅剥蚀的元素组合特征。

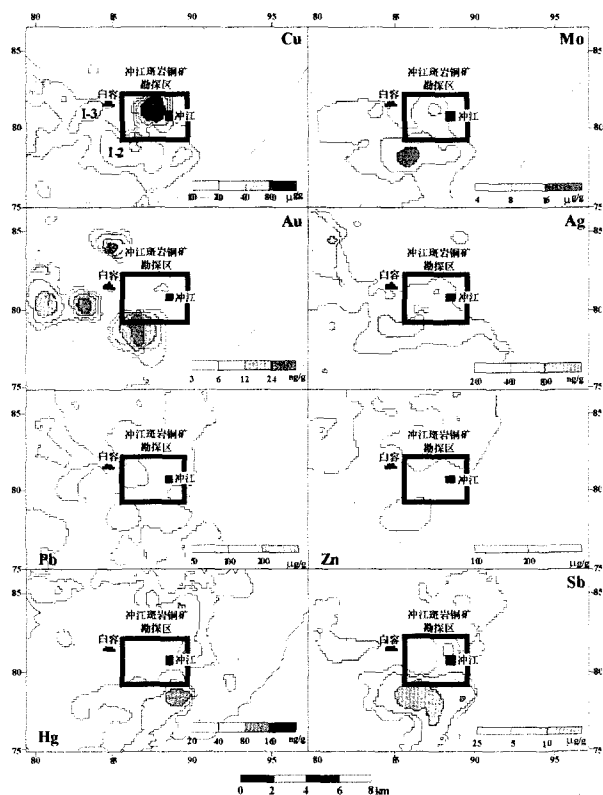


图3 冲江铜矿区水系沉积物测量地球化学异常图

在勘探区南侧见有I-2号Cu浓集中心。Cu异常值较I-1号异常弱,但异常范围较大。该处Cu异常具有近东西向和北西向特点。在Cu异常内,见有较强的Au、Sb中等强度的Mo异常和偏弱的Ag、Pb、Zn、Hg异常。其中Zn、Pb、Mo、Sb、Ag等元素异常范围较大,该处异常元素组合与勘探区I-1号异常基本一致,各元素异常浓集中心基本吻合,但无明显的空间分带性,其前缘指示元素及矿体指示元素重合,前缘元素异常较强。因此认为,该异常主要为矿化前缘的显示,且异常范围大,该部位矿化可能上部为Au,向下为Cu,其深部具有寻找冲江式矿床的可能,找矿前景良好,工作中特别注意对该处隐伏矿体的评价与勘查。

I-3号Cu浓集中心见有强Au异常,弱的Mo、Sb、Ag异常,Ag、Pb等较强异常分布其西侧。该处异常主要由Cu、Au、Mo、Sb、Ag、Pb等元素组成,由于该异常范围和规模偏小,其找矿前景不如冲江I-1和I-2号异常,但仍具有较好的找矿前景。

2.2 矿区勘探结果

在冲江I-1号Cu异常浓集中心,开展土壤试点测量,面积约2km²,采样密度50点/km²(200×100米),采样粒级-20目,采样部位为基岩上部风化碎石层。

在冲江试验区的土壤测量圈出一个十分醒目的Cu异常,同时见有Sb、Ag、Au强异常,Co、W等偏弱异常和Pb、Zn、As、Hg、Bi的中等偏强异常(参见图4)。Cu异常形态规则,中间呈空心状,面积约1.5km²,向东尚未封闭。区内出现3个明显Cu浓集中心,即I、II、III号浓集中心。I号Cu异常浓集中心分布在测区东侧Cu3、Cu4矿体上方。该处Cu异常浓度高,最高值 $>6400 \times 10^{-6}$,范围大,尽管其东侧未圈闭,但仍可看出该异常为勘探区内最明显的异常之一。该处除明显高强度Cu异常外,还出现区内最强的Ag、Sb、Mo、Pb、Au、Hg、As、Bi异常、弱Zn、Co、W异常。这些元素异常浓集中心与Cu基本吻合,Au异常浓集中心偏于Cu异常西侧,As、Sb、Ag等元素异常的重心有略向北西偏移的趋势。As、Sb、Ag为斑岩Cu矿床的前缘晕和矿体头部的指示元素。这些元素异常重心向北西向偏移,可能预示矿体向偏西北倾伏延伸。在该处的异常中,Ag、Sb、Au和Hg的异常范围大,浓度高,与Cu组成主要异常组合,As、Mo、Pb、Bi异常中等。异常元素组合中As、Sb、Hg为斑岩矿体前缘指示元素,Pb、Ag为矿体头部晕组合。Ag、Sb异常较强,表明Cu3、Cu4矿体剥蚀较浅。目前出露主要为矿体头部异常特征。CuII号异常分布在勘探区北西侧, 800×10^{-6} 等量线将CuI和CuII号异常相连。在CuII浓集中心,见有Pb、Zn等元素中等异常和W、Co、Mo弱异常,Au、Ag、Sb、As、Hg等元素分布在Cu异常东西两侧,组成了以Cu为中心,伴有中等Pb、Zn和弱W、Mo异常以及Au、Ag、As、Sb、Hg异常分布在外侧的多元素综合异常。异常中心分布有CuI号矿体。该异常元素组合复杂,异常具有较清晰的分带性。其中Cu异常最强,最高值 $>10000 \times 10^{-6}$,Pb、Zn异常中等,Mo、W异常较弱,表明该异常显示的矿化为矿体头部晕特征,其剥蚀程度较浅,主矿体仍在深部。CuIII号异常分布在CuII号异常南偏东侧,Cu最高

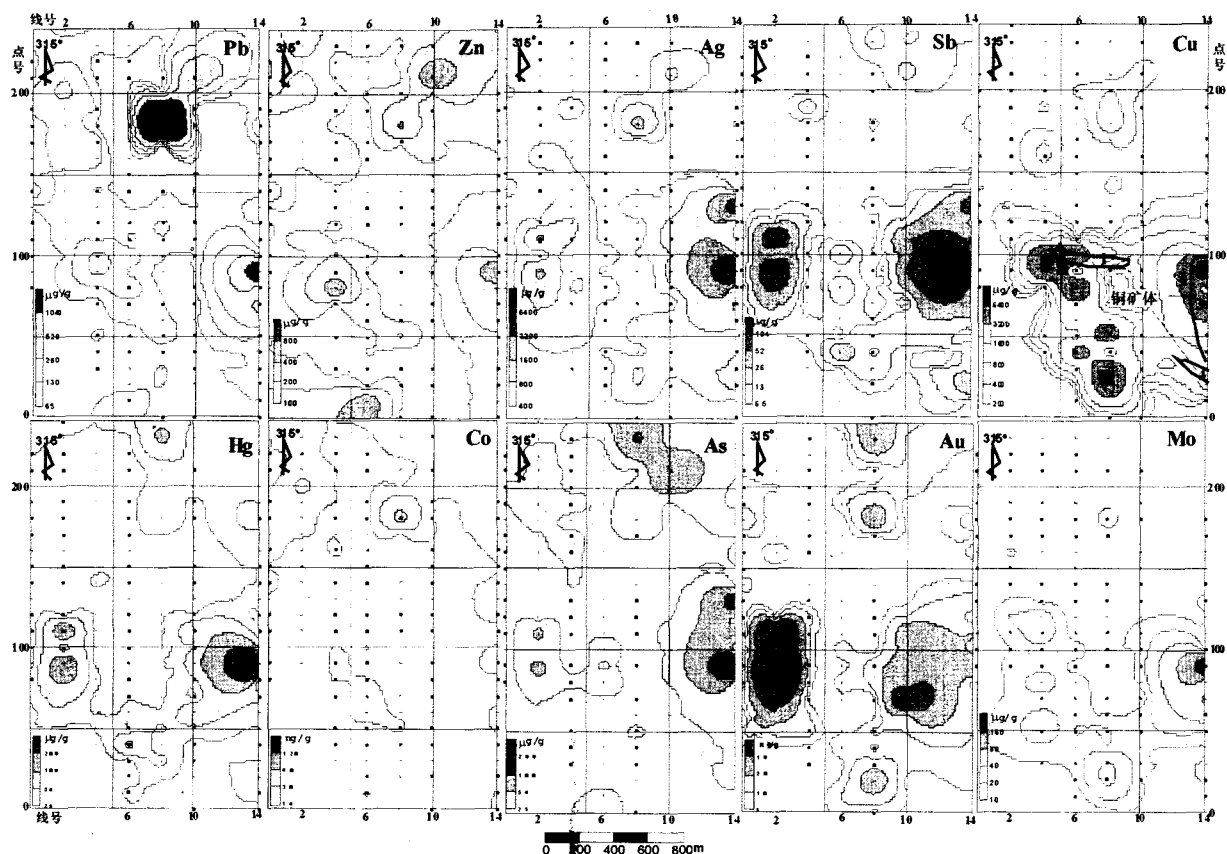


图4 冲江铜矿区详查土壤测量地球化学异常图

值 $>6000 \times 10^{-6}$ 。见有 Mo、W、Hg、Sb 多元素弱异常。在该处见有 Au、Mo、Ag、W、Sb、Hg 的弱异常, 这些元素异常浓集中心与 Cu 重合, 其异常规模偏小, As 异常零星分在其外围。该异常以 Cu 为主, W、Mo 异常较弱, Hg、Sb、Au、Ag 等异常中弱。上述各元素异常分带不明显, 矿化体剥蚀更浅。该异常分布在二长花岗斑岩内, 具有良好的找矿前景。

在 CuII 异常北偏东侧, 6~10 线间 150~200 点内, 见有一以强 Pb ($>1000 \times 10^{-6}$) 和 Zn ($>600 \times 10^{-6}$) 和 Au 异常, 伴有 Cu、W、Mo、Co、Hg、Ag、As、Sb 异常。上述异常重合在一起, 在以 Pb、Zn、Au 为主多元素综合异常内, 见有石英闪长玢岩体, 围岩为安山岩。综合分析异常与地质特征认为, 该异常与石英闪长玢岩侵入关系密切, 成矿条件良好, 可望寻找以 Pb、Zn 为主的多金属类型矿床, 可能与正在勘探的冲江矿区组成冲江系列矿区。

3 资源潜力预测

本次试点选用水系沉积物测量进行异常源追踪, 测区范围以冲江斑岩铜矿区为中心部署, 基本上涵盖了区域异常浓集中心的西半部。

水系沉积物异常追踪试点测量结果, 在测区内圈定出一个多元素组合异常 (图 3), 它包容了冲江矿区及其外围。异常面积约 60km^2 , 有 3 个以 Cu、Mo 为主的多元素浓集中心, 呈现出三足鼎立之势; 显示出矿田规模的异常特征。异常元素组合为: Cu、Mo、Ag、W、 K_2O 、 Na_2O 、Bi、Sb、Au、Pb、Zn、As、Cd、Hg。其中 Cu、Mo、Ag、W、 K_2O 、 Na_2O 异常居中, 其他元素异常基本上环绕在周围, 显示出斑岩型 Cu-Mo 矿田的异常特征。

I-1 号浓集中心圈定了冲江斑岩铜矿勘探区。Cu、Mo、 K_2O 、Ag、Sb 五元素异常浓集中心在这里重叠, 以 Cu、Mo 异常为主; 具有测区内最高的 Cu 含量 (3434×10^{-6}) 和次高的 Mo 含量 (11.3×10^{-6}); 浓集中心面积 6km^2 左右。W、 Na_2O 、Bi、Au、Pb、Zn、Hg、Cd 异常呈环状或半环状围绕 Cu、Mo 异常展布, 显示出典型出露型斑岩铜矿的异常模式, 是测区内首选的斑岩型 Cu-Mo 矿找矿远景区。

I-2 号浓集中心出现在白容东南一带, Cu、Mo、W、 K_2O 、Bi、Ag、Sb、Au、Pb 异常不同程度的浓集在这里, 具有测区内最高的 Mo 含量和次高的 Cu 含量。浓集中心基本上呈东西向展布, 面积 10km^2 左

右。Cu 浓集中心稍偏北一点,最高含量为 566×10^{-6} 。Mo、W、Bi、Ag、Sb、Au、Pb、Cd 浓集中心基本上重合,各元素最高含量分别为:Mo 13.9×10^{-6} 、W 20.48×10^{-6} 、Bi 2.85×10^{-6} 、Ag 579×10^{-9} 、Sb 16.39×10^{-6} 、Au 38.72×10^{-9} 、Pb 174×10^{-6} 、Cd 556×10^{-9} 。同时,水中 Mo 含量居本测区之首(62.73×10^{-9})。其地质背景处在中粗拉斑状黑云母二长花岗岩和中粒斑状黑云钾长花岗岩的接触带附近。野外采样时见二长花岗斑岩、石英闪长玢岩、凝灰岩、脉石英转石和孔雀石化或褐铁矿化二长花岗斑岩转石。根据异常元素组合特征和地质背景分析,这里可能是一处找寻大型规模以上的半隐伏斑岩型 Cu-Mo 矿床的找矿远景区。

I-3 号浓集中心出现在白容一带,元素组合为: Au、Cu、Mo、K₂O、Ag。各元素最高含量分别为: Au 53.56×10^{-9} (测区内最高)、Cu 424×10^{-6} 、Mo 12.0×10^{-6} 、K₂O 4.33%、Ag 452×10^{-9} ; 表明这里的异常源中具有比较丰富的 Cu 和 Au。各元素浓集中心展布方向并不一致,重合部分面积约 3km^2 左右。同时,水中 Cu 含量居本测区之首(154×10^{-9})。在异常浓集中心部位主要见到二长花岗斑岩、石英闪长玢岩和凝灰岩,并见少量孔雀石化二长花岗斑岩和强褐铁矿化花岗斑岩。综合分析推测这里是一处具有找寻斑岩型 Cu-Mo-Au 矿化的远景区。

4 结论

在冲江研究区存在着较为典型的斑岩铜矿床地球化学异常元素分带,以目前铜矿勘探区为中心(从中心向外)依次为 (Cu、W、Bi、Mo) → (Ag、Au、

Pb) → (Zn、Sb、As、Hg)。其中成矿元素 Cu、Mo 的异常规模巨大(面积约 60km^2)。

地球化学评价结果表明,冲江地区具有发现超大型矿床的地球化学条件和地质特征,其中 Cu、Mo、Au 资源潜力巨大。在目前的铜矿勘探区有望找到大型、超大型斑岩铜矿床。在勘探区外围,同样存在良好的斑岩铜矿找矿远景地段,伴生的 Mo、Au 也都具有相当的规模。总之,冲江地区是一个以斑岩型铜矿化为主的 Cu-多金属矿化成矿系列找矿远景区。

[参考文献]

- [1] 杜光伟,程力军,赵威明. 西藏冈底斯东段地球化学特征及其找矿意义[J]. 西藏地质,2001,19(1):43-53.
- [2] 任天祥,孙忠军,向运川. 念青唐古拉-雅鲁藏布江中段区域地球化学特征及成矿环境[J]. 矿物岩石地球化学通报,2002,(3):42-43.
- [3] 孙忠军,任天祥,向运川. 西藏冈底斯东段成矿系列区域地球化学预测[J]. 中国地质,2003,30(1):105-112.
- [4] 郑有业,王保生,樊子辉,张华平. 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.
- [5] 王金海,王保生,李金高,等. 西藏冈底斯岛弧及其铜多金属带的基本特征与远景评估[J]. 地质通报,2002,21(1):35-40.
- [6] 芮宗瑶,李光明,张立生,王龙生. 西藏斑岩铜矿对重大地质事件的响应[J]. 地学前缘,2004,11(1):145-152.
- [7] 黄志英,李光明. 西藏雅鲁藏布江成矿区斑岩铜矿基本特征与找矿潜力[J]. 地质与勘探,2004,40(1):1-6.
- [8] 王小春,晏子贵,周维德,等. 初论西藏冈底斯带中段尼木西北部斑岩铜矿地质特征[J]. 地质与勘探,2002,38(1):5-8.
- [9] 王越主编. 中国市县手册[M]. 杭州:浙江教育出版社,1987. 528.

GEOCHEMICAL EVALUATION OF ORE POTENTIAL IN THE CHONGJIANG COPPER DEPOSIT AND ITS PERIPHERAL REGION, TIBET

KONG Mu^{1,2}, LIU Hua-zhong², YANG Shao-ping²

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083;

2. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, Chinese Academy of Geological Sciences, Langfang 065000)

Abstract: Discover of Chongjiang porphyry Cu deposit in Tibet is one of the significant breakthrough in Tibet geology and exploration works for Cu deposits in the recent years. Exploration geochemistry plays a decisive role in ore prospecting, ascertaining ore genetic types, and evaluating prospecting potential. Regional geochemical anomalies can circle anomaly region. Following anomaly survey can ascertain mineralization types and perspective targets. It is considered Chongjiang deposit shows a typical porphyry Cu deposit geochemical model. Eroded levels of ores are very shallow. Chongjiang area is a good prospecting area for super large Cu-Mo deposit.

Key words: Tibet, Chongjiang porphyry Cu deposit, ore potential, geochemical evaluation