

云南东川播卡金矿区以往 地质勘查资料的分析与评价

吴富强¹, 黄均权², 赵培松¹, 李朝旭¹

(1. 华东有色地质勘查局, 南京 210007; 2. 重庆市地质矿产勘查局, 重庆 410004)

摘要: 自 1995 年发现播卡金矿以后, 许多地勘单位在矿区及其外围开展了大量的地质、物化探、遥感工作, 获得了海量地质数据和信息, 并形成大量地质勘查资料和研究报告。但由于基础地质研究程度较低、矿产勘查工作不规范、矿产地质研究薄弱, 造成以往资料的可靠性、矿体的连接和资源量估算的合理性、次生晕化探资料的归纳与整理、勘查工程部署和钻孔化探工作等方面存在许多问题。针对这些问题, 有必要系统整理分析区内以往地质勘查资料, 并对已形成的各类地质资料进行二次开发。

关键词: 播卡金矿; 以往地质勘查资料; 化探; 云南省

中图分类号: P62; P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2010)01-0030-06

0 引言

云南省播卡金矿与贵州省贞丰县烂泥沟金矿、辽宁省盖县猫岭金矿齐名, 曾被国土资源部称为被外资圈定的三大世界级金矿(这三大金矿一度分别为澳大利亚的澳华黄金、加拿大的曼德罗矿业公司、加拿大的西南资源公司掌控)。2008 年 5 月末, 江苏省有色金属华东地质勘查局收购了云南播卡金矿的全部外方股权, 成为播卡金矿的控股方。

本文将播卡金矿区(指目前登记的金矿勘查权区)及其所在区域范围以往的地质、勘查资料进行分析与评价。

1 成矿地质背景

本区的大地构造位置按板块构造的观点为扬子克拉通的西南缘, 按槽台学说为康滇地轴中段的东川次级隆起, 依地洼学说则为川滇地洼系; 本区属于川滇黔多金属成矿域的中南部。区域基底为双层结构: 太古宇- 早元古界结晶基底(片麻岩、混合岩化)和中元古界褶皱基底。中元古界褶皱基底展布于 SN 向延伸的康滇群结晶基底两侧, 西侧以盐边群

为代表, 为轻微变质的复理石和枕状熔岩建造, 形成于优地槽构造环境; 东侧以昆阳群为代表, 以浅变质正常沉积岩为特征, 夹少量火山岩, 变质程度为低绿片岩相, 形成于冒地槽构造环境。

曲靖 昭通断裂、绿汁江断裂控制了康滇地轴的东西边界, 小江断裂、普渡河断裂控制了东川次级隆起的东边界, 汤丹断裂控制了东川次级隆起的南部边界, 一系列近 SN 向脆- 韧性断裂带和近 SN 向褶皱控制了播卡金矿区。区域地层见表 1。区内的同沉积凝灰岩、火山角砾岩形成于因民期、黑山期和大营盘期, 中基性岩脉从晋宁期到喜山期都有产出, 以晋宁期为主, 二叠纪的杏仁状玄武岩分布于小江一带及矿区南部。

2 以往地质、勘查工作情况及存在的问题

2.1 以往地质调查、矿产勘查工作情况

2.1.1 区域地质调查和矿产勘查工作

东川铜矿是我国最早开发矿业的地区之一, 早在公元前 206 年(西汉时期)即有开采铜矿的记载。系统的地质工作是在中华人民共和国建立以后开展

收稿日期: 2009-12-23

作者简介: 吴富强(1964), 男, 河南西峡人, 教授级高级工程师, 博士, 主要从事金属热液矿床与油气之间成生联系的研究。通信地址: 南京市石门坎 102 号华鑫大厦华建集团; 邮政编 6 码: 210007; E-mail: wufuqiang64@163.com

表 1 区域地层简表

Table 1 The regional stratigraphic column

界	系	组	代号	厚度/m	岩性	矿产
上元古界	震旦系	灯影组	Z _{bdn}	> 1000	白云岩、底部砂砾岩	滥泥坪式铜矿
		澄江组	Z _{ac}	450	紫红色长石、石英、砂砾岩	
中元古界	上昆阳群	麻地组	Pt _{2kn3m}	481	薄层状灰岩夹钙质石英砂岩, 顶部白云岩, 底部细碧岩	
		小河口组	Pt _{2kn3x}	766	浅灰白色中厚度层状石英砂岩夹板岩, 顶部夹铁质砂板岩	
		大营盘组	Pt _{2kn3d}	3031	灰黑色绢云板岩夹碳质板岩, 顶部夹泥灰岩、砂岩, 底部夹多层基性火山岩, 底为铁质板岩、砾岩	
	中昆阳群	青龙山组	Pt _{2kn2q}	1296	青灰色中厚度藻礁白云岩夹硅、碳质薄层白云岩, 底部砂泥质白云岩夹硅板岩	底部产桃圆式铜矿、东川式铜矿; 铁质板岩中产稀矿山式铁铜矿; 金矿
		黑山组	Pt _{2kn2h}	1786	黑色碳质板岩为主, 中夹泥灰岩, 中上部夹基性凝灰岩、熔岩、火山质角砾岩、辉绿岩	
		落雪组	Pt _{2kn2l}	323	青灰色局部肉红色中厚层状含藻白云岩, 底部砂泥质白云岩。	
		因民组	Pt _{2kn2y}	393	暗紫色砂泥质白云岩夹板岩, 下部火山- 沉积杂岩, 中部铁质板岩	
	下昆阳群	平顶山组	Pt _{2kn1p}	467	黑紫灰绿色绢云板岩, 中下部夹空洞板岩及基性火山岩, 底部夹铁质角砾状砂板岩	
		菜园湾组	Pt _{2kn1c}	690	上部碳泥质白云岩, 中部灰绿色板岩夹灰岩, 底部深灰色、肉红色灰岩	
		望厂组	Pt _{2kn1w}	945	灰黑色薄- 中层石英砂岩夹铁质板岩, 顶部夹白云岩透镜体及铁质粉砂岩	
		洒海沟组	Pt _{2kn1s}	> 643	灰绿色、紫色绢云板岩夹结核状、瘤状灰岩及一层藻礁白云岩扁豆体	
小溜口组		Pt _{2kn1x}	> 668	凝灰岩、沉凝灰岩、碳泥质凝灰岩、白云岩互层		

的。1955 年和 1956 年, 西南局 314 队(初称东川地质队) 分别提交了东川铜矿储量报告书(一、二期), 查明金属铜储量 204 万 t。1957—1958 年, 云南冶金勘探公司物探队和东川矿务局在汤丹—拖布卡等地做过 1 : 5 000 和 1 : 10 000 磁法、电法联测。1958 年, 东川矿务局勘探队(314 队) 提交东川拖布卡地区铜矿普查报告。1965—1970 年, 四川省地质局第一区测队编制了 1 : 20 000 会理幅区域地质图, 报告中将东川矿区地层划归下元古界会理群(又称昆阳群); 1970—1972 年, 东川矿务局勘探队在开展东川铜矿普查勘探的同时, 进行东川矿区 1 : 50 000 区域地质测量, 将地层定为中元古界昆阳群; 1978—1980 年, 云南省区域地质调查队测绘了 1 : 200 000 东川幅区域地质图, 并编写了 1 : 200 000 东川幅区域地质报告; 1980 年, 云南地矿局物探大队在该区开展了 1 : 200 000 化探扫面工作, 并圈定了播卡金异常, 为在元古界昆阳群中找金提供了重要线索; 1982 年, 东川矿务局地质勘查队(314 队) 综合整理区域地质和矿产勘查资料, 结合野外调查, 修编 1 : 50 000 东川矿区地质图; 1983 年, 东川矿务局地质勘探队撰写了东川矿区昆阳群标准层型剖面研究报告, 对东川地区昆阳群的组、段划分进行了系统的研究与对比; 1994 年, 云南省

地矿局物探大队完成 1 : 200 000 东川—白雾街幅区域化探报告。

2.1.2 金矿地质勘查工作

1995 年 11 月, 云南省地矿局 807 队在拖布卡地区蒋家湾发现含金矿化体, 金品位 $w(\text{Au}) = 1.48 \times 10^{-6}$ 。1996 年 3 月, 圈定 7 个金矿体, 估算金金属储量 173 kg, 矿体中金品位最高达 184×10^{-6} 。1996 年 8 月, 在地质矿产部国际合作司对口扶贫资金的支持下, 在蒋家湾矿段进行金矿试验性开发, 并在外围发现七角地、小水井和新山等金矿点。2003 年, 807 队提交《云南省昆明市东川区拖布卡金矿区普查地质报告》, 获 D+ E 级地质储量超过 20 t, $w(\text{Au})$ 平均 7.95×10^{-6} 。

2000 年, 云南省地矿局区调队在播卡矿区测制 1 : 50 000 地质图, 对与金矿有关的脆—韧性剪切带进行追踪研究。

2000 年至 2002 年 9 月, 云南省金星黄金有限公司取得蒋家湾金矿段、新山金矿段和马家沟金矿段的采矿权, 在新山矿段开展金矿采选冶试验, 并取得一定效果。

2003—2004 年, 云南金山矿业有限公司在整个矿区范围开展了 1 : 25 000 土壤地球化学测量, 面

积 180 km², 圈定了主要化探 Au 异常 26 个, 异常编号为 BOKA1 BOKA26。

2004 年, 云南金山矿业有限公司开展播卡矿区地质调查, 完成 1 : 10 000 地质测量 92 km² (播卡北片: 拖布卡以北地区), 1 : 2 000 地质测量 2 km²; 开展了 BOKA1 矿段 TEM 物探工作, 完成 1 : 10 000 TEM 测深剖面 6 条, 共 12 km, 发现了长约 1.5 km 的低阻异常带, 低阻异常带与土壤异常基本吻合, 异常与金矿化有关。

2005 年, 云南金山矿业有限公司开展播卡矿区物探工作, 完成 1 : 20 000 高精度磁法测量 180 km², BOKA7 矿段 1 : 10 000 瞬变电磁法 (TEM) 测深剖面 21 条 (42 km), 高精度磁测和 TEM 资料揭示了本区浅层以 SN 向褶皱为主、深部以 NW (NE) - EW 向断裂为主的构造格架, 发现了 53 处磁异常, 但与金矿关系不密切, 而 8 处与金矿有关的 TEM 有望异常则初步展示出本区广阔的找矿前景。BOKA1 BOKA7 矿段偶极激电 (IP) 测量 10 km², 发现的 11 个异常带均为碳质地层引起。同年在南部矿权区开展 1 : 10 000 地质测量 62 km², 并对该区 6 个异常实施了查证工作。

2006 年, 云南金山矿业有限公司开展了 BOKA7 矿段 1 : 2 000 地质测量和播卡矿区北片异常检查, 共完成 1 : 2 000 地质填图 10 km², 对 BOKA19、BOKA8 等 6 个异常实施了异常检查。

2.2 以往矿产地质研究工作

2.2.1 东川铜矿地质研究工作

东川地区的地壳厚度大、地质演化历史复杂、成矿条件有利, 矿区深部及近外围仍然具有巨大的找矿前景 (陈和生, 1989; 陈天佑, 1991, 1992; 蒋家申, 1998)。

东川铜矿是我国著名的大型铜矿, 一直是铜矿研究的主要对象, 许多科研工作者做了大量卓有成效的研究 (胡正纲, 1988; 李忍让, 1988; 仇定茂, 1989; 王林江, 1989; 钱荣耀, 1992; 薛步高, 1995), 特别是龚琳等 1995 年编写的云南东川元古宙裂谷型铜矿对东川铜矿的成矿地质背景、矿区地质、典型矿床地质、成矿环境、成矿模式及找矿标志、找矿模式和勘查方法等各方面进行了全面系统的论述, 是对东川铜矿多年来勘查、开采和科研工作的全面总结。

但是, 对于东川铜矿的成因虽经多年研究, 认识并未统一, 目前仍存在不同的认识。

2.2.2 播卡金矿地质研究工作

长期以来, 地质工作者对昆阳裂陷槽有较系统的研究, 对昆阳群争论不断, 铁、铜等矿产不断发现和开发, 而金矿找矿一直没有重大突破。近年来, 随着勘查程度的深入, 东川播卡地区的金矿找矿工作取得了重大进展, 相继探明和发现了蒋家湾、七角地、新山、马家沟、小水井等金矿段。自 1996 年在播卡地区发现大型金矿以来, 已有不少学者对该区进行了相关的地质研究, 通过已知矿段的地质特征分析和对比, 探讨了矿床的物质来源、岩浆-火山活动、金的地球化学行为、矿床形成的构造环境等, 并指出了若干找矿地段。

研究认为, 金矿产于元古代昆阳群的浅变质岩系中 (李志伟等, 1999; 张翼飞, 2003; 程辉明, 2005); 赋矿岩系主要为板岩和白云岩 (张翼飞, 2003), 也有认为以陆源细碎屑沉积岩为主, 夹火山岩或火山碎屑沉积岩, 主要为变质砂岩、板岩、砂质板岩、碳质板岩和碳板岩等 (程辉明, 2005)。昆阳群分布有较多的黑色碳质岩系, 在拉张动力体制下沉积的黑色碳质岩系具有较高的金背景含量 (李志伟等, 1998)。碳质岩系可视为本区金成矿的矿源层 (程辉明, 2005)。

金矿赋矿层位的争议与昆阳群各组层位的归属有关 (戴恒贵等, 1993; 戴恒贵, 1997; 李志伟等, 1999; 张翼飞, 2003)。戴恒贵 (1997) 和李志伟等 (1999) 主张昆阳群 12 个组、3 个亚群的划分方案; 戴恒贵 (1997) 证实因民组紫色层是中元古界的底; 1997 年, 广州地球化学研究所对东川铜矿落雪组白云岩、黑山组碳质板岩、大营盘组碳质板岩进行同位素年龄测定, 指出滇中地区昆阳群地层的正八组与倒八组划分之争可以停息, 并倾向于按倒八组方案建立层序, 但一些新近发表的文章 (薛步高, 2000) 及科研报告仍坚持正八组的划分 (四川地质矿产勘探开发局, 1997; 华东有色地勘局, 2008)。

金矿化受脆-韧性剪切带控制, 伴随着多期构造变形和多期矿化作用, 金矿体就产于脆-韧性剪切带的中部 (程辉明, 2005), 脆-韧性剪切带和次级断裂成为金的主要容矿构造 (张翼飞, 2003)。

对金矿与构造-岩浆活动的关系研究存在两种不同的认识: 一种意见认为金矿的形成与晋宁-澄江期的褶皱回返及侵入作用有关, 另一种观点则认为成矿与中生代造山过程有关 (王登红等, 1998)。程辉明 (2005) 认为, 昆阳裂谷带是铁铜金等矿产的有利成矿区带, 火山作用是该区的重要成矿条件和多金属矿的主要控矿因素, 如东川铜矿与火山作用

关系密切, 金为铜矿的主要伴生矿产。

在金矿的成因类型方面, 田敏(2003)、张翼飞(2003)均认为是含金剪切带型; 程辉明(2005)则认为蒋家湾金矿是接触破碎带型, 七角地、新山、马家沟金矿为产于变质石英砂岩层间破碎带中, 泛称为层控型, 并最终定义播卡金矿为变质碎屑岩型金矿床。

张学诚(2006)等通过对东川播卡金矿的镜下鉴定工作指出, 该区金矿石类型可分为石英型、石英硫化物型和褐铁矿型(氧化矿石), 金呈自然金、显微裂隙金、包裹金形式存在, 自然金为粒状明金, 嵌布于石英裂隙中(石英硫化物型金矿石); 显微裂隙金呈线状, 沿热液石英、铁白云石粒间孔隙分布, 与自然金共生; 显微包裹金部分被包裹在黄铜矿中, 另一部分被包裹在褐铁矿中(含金黄铁矿)。

2.3 以往地质勘查工作中存在的问题

2.3.1 基础地质的研究程度低

(1) 由于区域大地构造背景及构造沉积演化史、区域地层的划分等基础地质的研究程度较低, 所以对该区成矿地质背景的认识存在分歧。

关于矿区的成矿背景, 黄汲清(1945)把该区称之为康滇地轴; 陈国达(1960)则称之为川滇地洼系; 李春昱(1963)提出: 康滇地轴的隆起主要由于翘曲性的振荡运动, 伴随有断裂活动, 它不是未被盖覆的前震旦纪基岩地块和由某次褶皱旋回造成的古陆, 也不是由于某几个深大断裂所控制的隆起区; 任纪舜(1981)认为康滇地轴是扬子准地台西缘的一个次级构造单元, 在震旦纪中三叠世为隆起带, 也是扬子准地台上华力西及印支旋回的重要构造岩浆成矿带, 印支运动以后, 由隆起带转化为断陷盆地—滇中盆地, 喜马拉雅运动再次褶皱隆起。20世纪90年代以后, 学者们多用板块构造理论研究本区的构造运动。骆跃南提出: 康滇地轴在中元古代是一个岛弧带, 从晚古生代到中生代经历了一次后地台阶段的大陆裂谷发生、发展与消亡的全过程, 称此为攀枝花—西昌古裂谷带; 潘杏南等则称为康滇古裂谷带; 卢民杰随后提出, 中晚元古宙夹持于安宁河—元谋深断裂与小江深断裂之间可能为在克拉通边缘形成的裂谷型地槽; 冯本智称为昆明—会理地槽活动带; 华仁民(1990)认为昆阳群的构造环境是古大陆裂谷—坳拉谷环境, 并建议把这一发生于中元古代的裂谷运动及其产物命名为昆阳坳拉谷, 随后(1993)又提出因民组属于陆相磨拉石建造而不是海相复理石建造; 鉴于昆阳群是一套海相大陆边

缘沉积柱, 分布于扬子板块与印支南海板块之间, 龚琳(1990)提出为元古宙的古大陆边缘裂谷; 赵彻终等(1999)提出本区中元古代(昆阳群)为坳拉槽, 新元古代为撞击裂谷, 指出坳拉槽火山活动、生长断裂、次级局限盆地、富铜地幔及坳拉槽沿走向地壳类型变化是控制铜多金属成矿的主要因素; 李志伟等(2001)认为昆阳群的构造环境属于地壳伸展背景下裂谷环境内的埋藏型变质作用。

另外, 对矿区所在区域地层昆阳群正八组与倒八组地层仍存争议。

(2) 对以往的基础地质勘查资料未有系统、规范的整理, 缺少综合研究及分析, 如化探工作虽然覆盖了整个工作区, 却没有一份正式的工作报告。

2.3.2 金矿地质研究程度低

(1) 赋矿层位(即勘查对象)不明。以往研究认为, 有机碳对金有强烈的吸附作用, 能把可溶金的络合物还原成自然金, 形成矿源层, 黑层、断裂、蚀变是找金的重要线索(薛步高, 2005)。但据近期的野外地质调查和钻孔编录资料显示, 金矿(化)体并非局限于某一层位中, 勘查的目的层存在争议, 因民组、落雪组、黑山组、大营盘组都有金矿体赋存, 都可能是赋矿层, 在制定勘查方案之前必须确定哪个是主要赋矿层位, 否则钻探时不是深度未到位导致漏矿, 就是深度过大浪费资金。

(2) 控矿构造厘定不明。在播卡—拖布卡矿区, 金矿以剪切带控矿为主, 但剪切带的性质到底是脆性还是韧性, 或是脆韧性的? 由于这类研究工作尚未开展, 导致剪切带的分布、数量和形成机理不明; 构造作用与矿床的成因关系也不明确, 致使无法有针对性地质勘查。此外, 对拖布卡区主体是向斜还是背斜亦存不同看法。

(3) 矿床类型不明确, 矿床成因认识不一。已有资料表明北区地表以剪切带型金矿为主、南区地表以层控型铜矿为主, 但金矿和铜矿是什么关系? 在深部是否存在其他类型的矿床? 矿体向深部的延伸状况等均不明确。

以往研究认为黑色碳质岩系为矿源层, 但是同位素结果表明, 含矿白云岩是交代地幔来源的碳酸盐岩浆喷发成因。东川铜矿的研究工作虽已50多年, 但对于成矿物质来源一直存在争议, 有沉积、沉积变质、热液及碱交代、热液—改造、裂谷—喷流等多种成因认识。

对金矿的成因类型也不明确。程辉明(2005)认为本区为变质碎屑岩型金矿床, 目前存在破碎带蚀

变岩型和韧性剪切带型的争议。根据现有地质条件,判断工作区内铜铁异常区与东川稀矿山式铜铁矿具有可比性,是否属于稀矿山式铜铁矿,需要进一步的地质综合研究证实。

(4) 缺乏综合信息找矿模式的研究。物、化探异常与矿体找矿模式不清,矿区成矿预测尤其是深部、边部不清等。

2.3.3 矿区内铜矿的找矿前景不明

(1) 本矿区内东川式铜矿的找矿前景。研究表明,东川式铜矿主要受到落雪组底部中厚层黄白色白云岩的控制。在矿区范围内,该层位在地表是否有出露,如果地表没有,深部是否存在?

(2) 人占石和小石将军矿区的赋矿层位和矿床类型。矿区正在被盗采的含矿白云岩是否属于落雪组底部层位,人占石新公路边大范围的岩石是否存在夕卡岩化,如果具夕卡岩化,要研究其成因和铜金成矿潜力。人占石矿区新公路旁存在斑岩型矿化,矿化岩体的分布范围、矿化岩体的地质特征、成矿元素富集因素、斑岩型矿化的成矿远景等问题均需进行研究。

3 对以往地质勘查资料的评述

3.1 以往资料的可靠性问题

(1) 海量的地质物化探资料真伪难辨,分析数据受到质疑,可靠程度低,为今后的地质资料二次开发带来极大的困难,需花费大量的人力、物力去甄别和筛选以往的资料和数据。

(2) 钻井资料的可靠性问题更为复杂。矿区内310口钻井的取样未考虑地质客观实际情况,机械地按2m间距采样;样品分析数据受到质疑,如148号钻井的品位分析 $w(\text{Au}) = 129.3 \times 10^{-6}$,49号钻井的品位分析 $w(\text{Au}) = 110.8 \times 10^{-6}$,但在野外用元素快速分析仪分析,这些高品位的部位却未显示出异常来;钻井剖面的分层也存在很大问题,按金山公司划分,192号井大约在90m处分层,而实际上在这个深度上下均为同样的黑色岩系层,没有分层依据;部分的矿心段已被采空,无法开展重新编录工作。

3.2 矿体连接和资源量估算存在的问题

播卡金矿虽然具有一定规模,但非常复杂:矿化不连续、矿石品位变化极大、构造情况极为复杂,同时矿化不受特定的岩性单元控制。因此,虽然前期

勘查的钻孔网度达到50m×50m(局部为50m×20m),但仍不能有效地控制和查明矿体的变化规律。

以往勘查资料中提供的资源量除了数据的化验分析存在问题,矿体的连接亦缺乏充分的地质依据;矿体向深部延续性变差,1350m以下矿体尖灭,3号、4号主体矿体在地表连续性并不好;整体岩性破碎,回采率受到影响;由于矿石中有机质含量较高,对金属元素的吸附作用很强,有用元素的回收率受到影响;地表资源已被盗采,未保留地质资料,资源损失情况不明。

3.3 1:25000土壤次生晕化探资料存在的问题

播卡金矿区1:25000土壤地球化学测量是在2003—2004年进行的,2005—2007年对土壤地球化学异常进行地质查证。工作的时间跨度长,并由多家施工单位在不同时间完成,化探资料多而杂乱,缺乏系统的归纳整理,存在许多问题:

(1) 全矿区土壤地球化学样品数据未整理统计,未确定各分析元素的背景值及异常下限。

(2) 对矿区地层、岩浆岩、金铜矿石微量元素的含量未做统计分析。

(3) 未编制矿区系统的标准图件(元素数据异常图、元素地球化学图、地质图及综合异常图)。

(4) 各类查证异常均未编写评价报告。

(5) 未编写1:25000土壤地球化学测量的正式报告,只有部分野外施工小结。

(6) 元素分析结果方面存在问题:因施工单位不同,分析测试单位也不同,化验结果存在着系统误差;没有对元素分析质量进行评述;Ag、Hg、Bi等元素的检出限太高,同时两次分析的元素又不相同;Mo元素只有少量的分析结果;岩石地球化学背景研究方面未作系统的采样分析,Au基本上只作常量分析。

3.2 以往的勘查工程部署和钻孔化探工作存在的问题

以往勘查工程部署较为机械,基本上是按均匀网度安排钻孔,而未考虑孔位安排和网度设计的地质依据是否充分,以至于很多钻孔未达到地质目的,如蒋家湾32口钻井未打到目标地质体(矿体),对BOKA7没有起到深部查证的作用。

2002—2007年,播卡矿区共施工钻孔310个,进尺101197.5m,其中地质钻孔280个,其他为水文孔、工程孔。对256个钻孔做了金元素的常量分析,对56个钻孔做了31种微量元素分析,分析样品

共计 12 096 件。根据金元素分析结果在勘探线地质剖面上进行了金矿体的圈定和连接, 依据多元素微量分析结果进行了矿区内共(伴)生矿产的综合评价。

由于时间跨度长、资料管理混乱, 在钻孔化探方面工作做得较少, 未能将 12 096 组海量数据进行二次开发, 缺乏系统研究, 并存在很多问题。

(1) 所有钻孔的取样分析都是机械式取样, 导致取样分析结果不能代表实际的地质情况, 对矿体的圈定和连接有影响。

(2) 由于钻孔样品数据在不同的时间、由不同的单位化验所得, 因此样品分析数据的质量和精度也存在差别, 有少部分钻孔元素分析精度不够, 少量元素分析值只做了笼统的处理, 如 Bi 和 Tl 的分析数据全部为 1 和 5, 不能代表元素的实际数值, 在原生晕的分析研究中难以利用。

(3) 部分勘探线上的钻孔没有做多元素微量分析(31 种), 导致在进行钻孔原生晕分析时由于缺少数据而影响分析结果。

(4) 在 1 400 m 以下, 钻孔中的采样分析数据很少, 因此在做原生晕立体分析图时不能准确反映深部原生晕变化的趋势和矿体延伸的情况。

(5) 钻孔中的样品与地表土壤样品分析的元素种类不尽一致, 影响原生晕和次生晕的综合对比研究。

4 结论与建议

自 1995 年发现播卡金矿区以后, 许多地勘单位在矿区及其外围开展了大量的地质、物化探、遥感工作, 获得了海量地质数据和信息, 并形成大量地质勘查资料和研究报告。但由于基础地质研究程度较低、矿产勘查工作不规范、矿产地质研究薄弱, 造成以往资料的可靠性、矿体的连接和资源量估算的合理性、次生晕化探资料的归纳与整理、勘查工程部署

和钻孔化探工作等方面存在许多问题。

针对这些问题, 有必要系统整理分析区内以往地质勘查资料, 并对已形成的各类地质资料进行二次开发。

(1) 全面收集滇东地区及邻区区域地质、矿产和物化探资料, 并选择典型地层剖面、构造和矿床进行实地考察, 获得研究区的基础地质、地质演化历史、成矿地质背景、矿床的物化探响应等方面的初步认识。

(2) 为了指导矿区深部和外围的找矿勘查工作, 应尽快总结矿区铜金多金属矿的成矿规律, 建立矿床的地质-地球物理-地球化学成矿模型; 着手矿区已有化探资料的分析、升级, 编写正式的 1 : 25 000 土壤地球化学测量报告, 总结地球化学异常分布特征, 开发新的找矿信息, 提供新的矿产勘查靶区。

(3) 在对以往各类地质资料进行收集、整理、分析的基础上, 充分利用数字地球技术和地理信息系统等技术, 对以往地质资料, 重点包括化探资料(BOKA1-BOKA26)、物探资料(53 个磁异常)、钻探资料(310 个钻孔)进行二次开发, 编制矿区系列图件, 编写资料二次开发报告, 建立综合信息(物化探地质)找矿模式, 指导今后的地质勘查和矿产开发。

参考文献:

- [1] 薛步高. 东川拖布卡金矿矿化层位与找金方向[J]. 云南地质, 2005, 24(3): 243-252.
- [2] 程辉明. 昆明东川区播卡金矿地质[J]. 云南地质, 2005, 24(4): 361-370.
- [3] 李志伟, 田敏, 刘和林, 等. 滇东南晚古生代-中生代沉积盆地内等时性地层界面及其与金矿成矿关系[J]. 云南地质, 2001, 20(2): 176-185.
- [4] 何毅特. 东川铜矿成矿系列、矿床类型及成矿模式[J]. 云南地质, 1996, 15(4): 319-329.

(下转第 49 页)

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE GOLD DEPOSIT AND ORE PREDRTION AT SIWU PASTURE, CHENBAERHU BANNER, INNER MONGOLIA

ZHENG Bao-jun¹, FU Guo-li²

(1. *The Inner Mongolian Geological Survey, Huhehaote 010020, China;*

2. *Inner Mongolian Land and Resources Bureau, Chifeng 024000, Inner Mongolia, China*)

Abstract: The gold deposit at Siwu pasture, Chenbaerhu Banner, Inner Mongolia is closely related to the Jurassic-Cretaceous shallow-super-shallow intrusive body and the tectonic-magmatic fluid intrudes up and extracts some ore materials from rock sequence of the basement and the ore materials are enriched to form ore in the trachyoandesitic breccia. Analysis of S isotopes shows that some of the ore materials are derived from the wall rock; measurement of inclusion temperature, the epithermal ore fluid; isotopic dating of the ore, formed at Late Jurassic – Early Cretaceous Epoch. The deposit occurs in the trachyoandesitic volcanics and is a HS epithermal Cu, Au deposit related to Jurassic-Cretaceous volcanic-sub-volcanic activity. Low-negative magnetic bands in the normal magnetic anomaly are reflection of the mineralization- alteration zones. Areas in certain sizes where concentration centers occur with evident concentration zoning and obvious zoned combination anomaly of As-Sb-Ag-Hg-Au in association with Cu, Pb, Zn, Bi anomaly are targets for prospecting of such ore deposit.

Key Words: Siwu pasture; gold deposit; crypt-explored trachyoandesitic breccia; HS epithermal deposit; Inner Mongolia

(上接第 35 页)

ANALYSIS AND EVALUATION OF THE PRVIOUS GEOLOGICAL EXPLORATION DATA OF BOKA GOLD DEPOSIT IN DONGCHUAN AREA, YUNNAN PROVINCE

WU Fu-qiang¹, HUANG Jun-quan², ZHAO Pei-song¹, LI Chao-xu¹

(1. *The East China Non-ferrous Metal Geological Exploration Bureau, Nanjing 210007, China;*

2. *Chongqing Bureau of Geology and Mineral Resources, Chongqing 410004, China*)

Abstract: Since discovery of Boka gold deposit in 1995 huge volume of geological exploration data, such as geology, geophysical and geochemical survey, remote sensing etc., have been acquired from the property and the surroundings and many reports compiled. However, the basic geological and mineral resource researches are in low level, the explorations not standard resulting in problems about reliability of the data, continuity of ore bodies and the mineral resource estimation, the induction and sort-out of secondary halo data of geochemical anomalies and arrangement of the exploration workings and drill holes. Facing to the problems it is needed to analyze and sort out systematically the data and make secondary development.

Key Words: Boka gold property; the previous geological exploration data; geochemical survey; Yunnan Province