

文章编号: 1009-3850(2013)01-0093-06

会东-东川地区平顶山组金矿化层位与找矿方向

周邦国 林 明 郭 阳 王子正 沈战武 罗茂金

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610081)

摘要: 通过对播卡、新田、小溜口金矿矿化层位的对比研究, 认为其矿化层位同属于汤丹群平顶山组。金矿赋矿地层平顶山组为成矿提供了主要物质来源, 播卡金矿、新田金矿属于构造蚀变岩型金矿床。认为会东-东川地区平顶山组的找金工作, 应以地层、岩浆岩、断裂、蚀变为重要线索。新田矿区及其外围、播卡金矿区控矿剪切破碎带南延地段、小溜口-人民凹-燕子岩地区有继续寻找同类型矿床的潜力。

关键词: 平顶山组; 金矿矿化层位; 构造蚀变岩型金矿床; 找矿方向; 会东-东川地区

中图分类号: P618.51

文献标识码: A

康滇地区是我国南方前震旦系出露最为广泛的地区之一, 也是我国重要金属矿产富集区之一。20世纪90年代, 在东川地区相继发现了播卡金矿和小溜口金矿。2010年, 笔者在会东-东川地区开展矿产资源调查评价时发现了新田金矿, 该地区前震旦系的找金工作陆续取得重大进展。由于对昆阳群(会理群)地层层序和对比的认识至今仍有较大分歧, 严重影响了该区前震旦系地质找矿工作的深入开展。本文对播卡、新田、小溜口金矿矿化层位和金矿化特征等进行探讨, 以促进该地区的找金工作能有更大的突破。

1 区域地质概况

研究区位于泛扬子构造区(Ⅰ级)扬子陆块(Ⅱ级)康滇断隆带(Ⅲ级)中段东部。该区在古元古代、太古代原始地壳结晶基底拉伸, 出现了近东西向克拉通边缘海型初生裂陷槽, 沉积了河口群(优地槽沉积)、汤丹群(冒地槽沉积)及其相关岩系。中元古代, 该区进一步张裂成为陆内/陆间裂陷槽, 早期于麻塘断裂以南主要沉积了东川群, 夹少量火山岩, 属冒地槽沉积; 晚期于断裂以北主要沉积了会理群, 火山岩较发育, 兼有优地槽沉积特征。晋

宁期, 该区全面褶皱回返, 发生区域低温浅变质作用, 并奠定基底构造格架。印支期, 区内南北向断裂逐渐加深, 影响到下部陆壳及上地幔, 诱发强烈的海底玄武岩浆喷发活动。燕山期, 区内构造活动强烈, 拉张和挤压交替进行, 地层在原褶皱的基础上再次褶皱, 小江断裂等主干断裂进一步活动, 其次一级断裂系在此时形成。喜山期, 构造运动形成了区内的复式褶皱及网状断裂等复杂构造格局, 古老断裂继续活动并产生新的断裂。

汤丹群、东川群属高丰度值金源层^[1], 侵位于其中的辉长辉绿岩体含金也高达 200×10^{-9} ^[2], 可能为研究区金矿床的形成提供了丰富的物源。受东川运动、晋宁运动、印支运动、燕山运动、喜山运动等的影响, 多期构造发育, 为金的活化、富集提供了很好的动力、矿液流动通道及矿质赋存空间, 区域成矿环境非常有利。汤丹群顶部平顶山组已发现有播卡金矿、小溜口金矿和新田金矿; 东川群落雪组底部和落雪组与因民组、黑山组过渡带中产出有著名的东川式铜矿, 并伴生金, 其中落雪与因民矿区的硫化矿石和混合矿石含 Au 0.14 ~ 0.4g/t, 精矿含 Au 2.1g/t^[3](图1)。

收稿日期: 2012-11-03; 改回日期: 2012-12-04

作者简介: 周邦国(1965-), 男, 高级工程师, 主要从事矿产勘查和区域地质矿产评价工作。E-mail: 1065851083@qq.com

资助项目: 中国地质调查局项目(编号: 1212010813066)

表 1 会东-东川地区前震旦系地层层序划分及区域对比

Table 1 Presinian stratigraphic division and correlation in the Huidong-Dongchuan region

	2010 年, 成都地质矿产研究所 通安-小牛场地区矿调	1970 年, 四川地质局第一区测队 1: 20 万会理幅	1983 年, 西南冶金地质 勘探公司 314 队剖面组	1971 年, 云南第二区测队 滇中1: 20 万区测		
	震旦系	震旦系	震旦系	震旦系		
	大营盘组					
会理群	天宝山组(1028Ma ^[9])	天宝山组	上 昆 阳 亚 群	柳坝塘组		
	凤山营组	凤山营组				
	力马河组	力马河组				
	淌塘组	通安组五段				
东川群	青龙山组	通安组四段	中 昆 阳 亚 群	昆 阳 群		
	黑山组(1503Ma ^[10])	通安组三段				
	落雪组	通安组二段				
	因民组(>1667Ma ^[11])	通安组一段				
汤丹群	平顶山组(<1838Ma ^[11])	河口群	下 昆 阳 亚 群	美党组		
	菜园湾组				平顶山组	
	望厂组(2299Ma ^[12])				菜园湾组	
	洒海沟组				望厂组	
				洒海沟组	黑山头组	黄草岭组

菜园湾组-平顶山组。因民组与平顶山组为整合接触或不整合接触(图 2),其不整合接触界面代表的是东川运动。周邦国等测得其望厂组熔结凝灰岩的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 $2299 \pm 14\text{Ma}^{[12]}$,朱华平等测得平顶山组沉积砾岩碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄上限为 $1838 \pm 10\text{Ma}^{[11]}$,也说明“因民组-青龙山组”4 个组应在“黄草岭组-美党组”4 个组之上,肯定了“正八”层序观点。将该套地层归为汤丹

群,属古元古界。青龙山组之上,麻塘断裂以北由下而上为淌塘组-力马河组-凤山营组-天宝山组,组成(重新定义的)会理群,属中元古界(上部)。青龙山组与淌塘组为整合或不整合,其不整合接触界面代表的是满银沟运动;麻塘断裂以南为大营盘组,属新元古界。青龙山组与大营盘组为假整合或角度不整合接触,其不整合接触界面代表的是三口口运动。

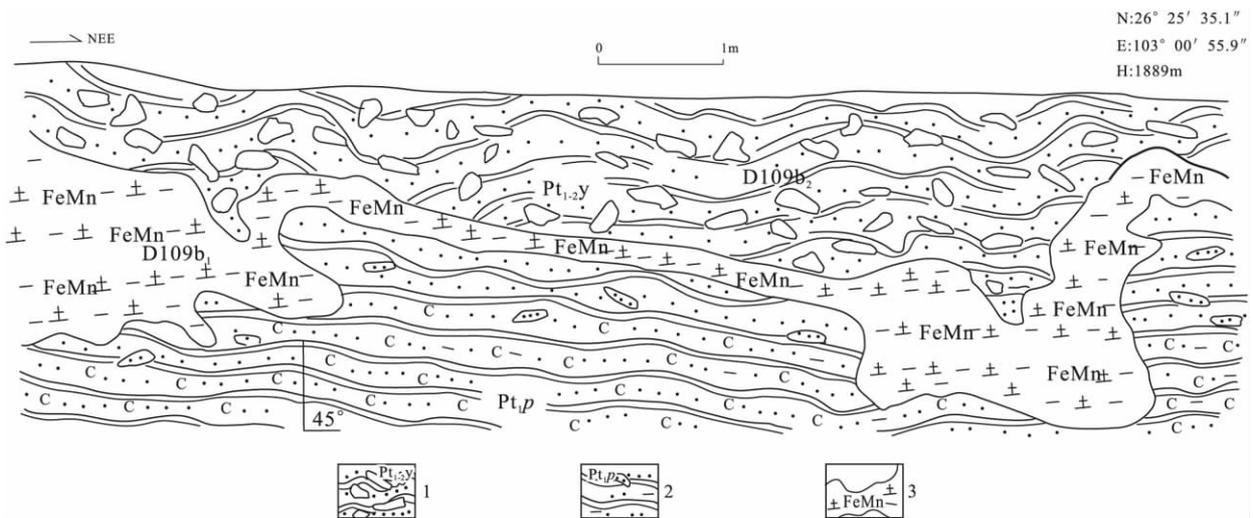


图 2 东川播卡因民组与平顶山组接触关系素描图

1. 因民组紫、灰色粉砂质板岩含复成份混杂砾岩; 2. 平顶山组黑色粉砂质、泥质板岩,顶部含砂质砾岩; 3. 铁锰质风化壳层

Fig. 2 Sketch to show the contacts between the Yinmin Formation and Pingdingshan Formation in Boka, Dongchuan

1 = purple and grey silty slates with polymictic conglomerates in the Yinmin Formation; 2 = black silty and muddy slates with sandy conglomerates in the Pingdingshan Formation; 3 = Fe- and Mn-containing weathering crust

因此在会东-东川地区,平顶山组为整合或不整合于因民组之下,整合于菜园湾组之上的古元古界顶部地层。该区的小溜口组、美党组地层,与之实属同一套地层。

3 平顶山组岩性及金矿化特征

平顶山组主要分布于东川播卡、拖布卡、包子铺地区和会东新田地区,分布范围南北长约 60 km,东西宽约 5~13 km(图 1);在因民以北和汤丹地区,有小范围出露。

在深部落雪坑道(3000 通风道、2922 坑、2800 坑及 2714 坑)内,该套地层揭露较为完整,揭露范围东西宽大于 300 m,南北长近 2000 m^[13]。

在岩性上,平顶山组为一套以粉砂质千枚岩、碳泥质板岩为主,夹砂岩层和结晶灰岩透镜体,局部夹凝灰质千枚岩、凝灰质板岩、凝灰岩和玄武岩的火山-沉积岩系。

在播卡金矿区,平顶山组平行不整合于因民组之下,据岩性分为 3 段:上段为灰黑色碳质板岩夹硅质板岩、“空洞板岩”。空洞板岩是因板岩内含扁豆状灰岩(10~30 cm),因钙质风化流失呈空洞而得名,厚度大于 26.46 m;中段上部为灰白色细晶白云岩,局部硅化,夹白云质细砂岩,下部为主要金矿化层位,灰黑色碳质板岩与闪长岩接触带金矿化增强,厚度 270 m;下段上部为深灰夹紫色铁质千枚状板岩与石英岩互层,下部为浅色钙质板岩,含“空洞板岩”,厚度大于 390 m(未见底)^[14]。

在新田金矿区,平顶山组与其上覆的青龙山组呈断层接触,下部未出露。上部为灰、浅灰色粉砂质千枚岩、绢云千枚岩、粉砂质板岩夹钙质千枚岩和结晶灰岩扁豆体、透镜体,局部硅化,厚度大于 135 m;下部以灰、深灰色粉砂质千枚岩、碳泥质板岩为主,局部夹凝灰质千枚岩、凝灰质板岩、凝灰岩,局部具铜、金矿化,厚度大于 600 m。据其岩性,相当于播卡金矿区平顶山组上、中段。

在小溜口金矿区,据 2922 m 中段坑内深钻(ZK1-1 终孔 1200.68 m),平顶山组不整合于因民组之下。上段为黑色条带状含碳质粉晶白云岩,夹黑色碳质绢云母板岩、层凝灰岩、凝灰质白云岩,厚 256~463 m;下段顶部含碳泥砂质白云岩,上部深灰色角斑质凝灰岩、层凝灰岩互层,下部灰色角斑-石英角斑质含电气石凝灰岩。强钠化,具 Cu-Au 矿化,东川矿务局在下段钠化、电气石化凝灰岩取样分析,含 Cu 0.1%(最高 1.64%)、Au 0.01~0.2 g/t

(最高 1.11 g/t)、Ag 2~4 g/t(最高 8 g/t)。矿石由自然金、银金矿、黄铜矿、黄铁矿组成^[14]。

通过播卡和新田金矿床特征对比(表 2)可看出,在含矿地层、控矿构造、矿体特征、矿石矿物、矿石组构、矿石类型、围岩蚀变等诸多方面,播卡金矿床和新田金矿床具有明显的相似性。

上述分析表明,播卡、新田、小溜口 3 个矿区的金矿化地层可以对比,都属于平顶山组。研究表明,平顶山组是形成播卡金矿和新田金矿的初始矿源层。1997 年底,云南地质矿产局科研所于滇东 4 个县清水沟组上段(相当于平顶山组)中,采测岩矿样 112 件,发现金含量普遍在 30×10^{-9} 以上,大多在 $100 \sim 200 \times 10^{-9}$ 之间,最高达 1130×10^{-9} ,一般高出金的克拉克值(4×10^{-9}) 25~50 倍^[17]。据 1:20 万东川-白露幅区域化探成果,该区金异常值为 $(8 \sim 3712) \times 10^{-9}$ 。1995 年省地矿局 807 队依据该金异常信息发现蒋家湾含金矿化体。1996 年开展 23 415 km² 土壤化探扫面,圈出的大于 50×10^{-9} 的金异常 4 个,发现蒋家湾、新山矿段^[18]。矿石氧同位素、硫同位素测试结果表明,其成矿流体以地下热卤水为主,混合了部分岩浆水和大气降水^[19]。新田地区平顶山组 1:5 万区域化探金异常值为 $(3 \sim 285) \times 10^{-9}$ 。1:1 万土壤化探成果也显示,矿区鱼坝、大地、小新田等地的金异常,浓集中心峰值在 $(50 \sim 175) \times 10^{-9}$ 之间,尤其是在火山凝灰质岩层、玄武岩建造含金较高。

研究区金矿赋矿地层平顶山组为成矿提供了主要物质来源,中-基性岩浆岩也为成矿提供了部分物源。多期次强烈的构造、岩浆活动,对区内成矿元素的活化、迁移、富集提供了有利条件。成矿具多期多阶段性,喜马拉雅期是其主成矿期^[20]。热液蚀变与金矿化关系极为密切,主要有黄铁矿化、硅化、碳酸盐化。岩石蚀变发育部位,铜金矿化亦强烈,矿化具明显的热液矿化特征。对矿区化探样品进行的 R 型聚类分析,发现 Au 与 As、Pb、Zn、Hg 具有较好的相关性,也显示出明显的热液元素组合特征。播卡金矿和新田金矿可以归属于构造蚀变岩型金矿。

4 找矿方向

在会东-东川地区寻找构造蚀变岩型金矿,应以地层、岩浆岩、断裂、蚀变为重要线索,首先应在新田矿区及其外围、播卡金矿区南延地段、小溜口-人民凹-燕子岩地区等成矿有利区段展开。

表 2 播卡和新田金矿床特征及其对比

Table 2 Comparison of the Boka and Xintian gold deposits

矿床地质特征	播卡金矿床	新田金矿床
构造背景	原始地壳结晶基底之上陆内/陆间裂谷盆地	原始地壳结晶基底拉伸出现的近东西向克拉通边缘海型初生裂陷槽
容矿地层	平顶山组(美党组、因民组)	平顶山组
容矿岩石	粉砂质板岩、变质粉砂岩、板岩、变闪长岩、变辉长岩	粉砂质千枚岩、变质粉砂岩、碳硅质板岩、凝灰质千枚岩、凝灰质板岩、凝灰岩、变辉长辉绿岩
与成矿有关的岩浆岩	变辉长岩、变闪长岩	凝灰质千枚岩、凝灰质板岩、凝灰岩、变辉长辉绿岩
控矿构造	断裂破碎带、接触带构造	若干近于平行的小断裂、羽状小断裂、层间小断裂及节理、裂隙组成的近 NS 向复杂断裂破碎带
变质程度	区域浅变质,局部接触变质、动力变质	区域浅变质,局部接触变质、动力变质
矿体形态产状	脉状、透镜状、似层状	脉状、似层状、透镜状,陡倾多层产出,产状总体与断层破碎带基本一致
矿石类型	原生矿石以构造蚀变岩型、石英脉型为主,少量碳酸盐脉型和硫化物脉型	原生矿石构造蚀变岩型、硫化物石英脉型为主,少量碳酸盐石英脉型
矿石金属矿物	以自然金、褐铁矿、黄铁矿常见,次为黄铜矿、辉银矿、闪锌矿和菱铁矿	黄铁矿为主,次为褐铁矿、黄铜矿、菱铁矿,少量斑铜矿、蓝铜矿、孔雀石、自然金、银金矿、辉银矿、针碲金矿
矿石脉石矿物	石英、绢云母、方解石、白云母	石英、方解石、铁白云石、绢云母、白云母、绿泥石、碳质
矿石结构构造	自粒状结构、隐晶质结构。网脉状构造、浸染状构造、蜂窝状构造等	自形-半自形粒状结构、粒状变晶结构、包含结构等。块状构造、网脉状构造、浸染状构造等
围岩蚀变	硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化、绢英岩化、黄铁矿化、褐铁矿化	硅化、碳酸盐化、黄铁矿化、黄铜矿化和绢云母化
矿床规模	大型	小型
矿石品位	平均品位 Au 1 ~ 10g/t	平均品位 Au 2.53 ~ 4.56g/t, Cu 0.45 ~ 0.74%
资料来源	文献[15]、[16]	本文

新田地区自然条件恶劣,交通不便,其矿产勘查工作程度低。2010年的区域矿产调查,对新田金矿仅进行了矿产重点检查,初步估算(334₁)金属量:金 5218kg,共伴生铜 1.27 万吨。以播卡金矿为模型区,采用丰度预测法,对新田矿区金资源量进行预测,其(334?)资源远景达 38 吨。随着交通等条件的改善和矿化信息的积累,建议加大对新田金矿及其外围地区的勘查力度,以期提高矿区资源量类别,扩大资源规模。

在播卡金矿区南延地段、小溜口-人民凹-燕子岩地区,据 1:20 万会理幅(矿产部分)区测报告,编号为 39-3 黄金重砂异常区面积达 30km²,常见含黄铁矿、电气石石英脉贯入碳质板岩破碎带中。重砂含黄金 1~5 粒(粒径 0.5mm),与黄铁矿、黄铜矿、辰砂相伴产出^[21]。重砂异常与新近完成的 1:5 万水系沉积物测量成果基本一致,水系沉积物金异常总体呈近南北向展布,异常值范围为 3.00~285×10⁻⁹。异常面积大,金异常值大于 11.46×10⁻⁹的范围面积达 9km²。异常强度高,浓集中心明显,铜、金、砷异常套合良好。异常区地表大面积出露的平

顶山组,在深部也有揭露,与金矿关系密切的辉长辉绿岩发育,近南北走向构造为播卡金矿、新田金矿控矿构造的南延部分,其成矿条件与播卡金矿、新田金矿基本一致,显示出该区继续寻找同类型金矿的巨大潜力。

在西昌-滇中地区南北长约 500km、东西宽约 200km 的范围内,平顶山组(美党组、小溜口组、清水沟组上段等及相当地层)容矿岩系均有不同程度的分布,并具有相似的成矿地质背景。已在会理通安地区、会东小街和新田地区、东川拖布卡地区找到一大批金矿床、点,但矿床、点均集中分布在该区很小范围内。该区大部分成矿有利区段的找矿潜力很大。因此,播卡金矿、新田金矿的矿床对比研究及平顶山组金矿化层位的厘定,对开展会东-东川地区乃至整个西昌-滇中地区同类型金矿找矿工作具有十分重要的意义。

5 结语

(1) 在会东-东川地区,平顶山组为整合或不整合于因民组之下、整合于菜园湾组之上的古元古界

顶部地层。该区的小溜口组、美党组地层,与之实属同一套地层。

(2) 研究区金矿赋矿地层平顶山组为成矿提供了主要物质来源,中-基性岩浆岩也为成矿提供了部分物源。多期次强烈的构造、岩浆活动,对区内成矿元素的活化、迁移、富集提供了有利条件。播卡金矿和新田金矿属于构造蚀变岩型金矿。

(3) 在会东-东川地区寻找构造蚀变岩型金矿,应以地层、岩浆岩、断裂、蚀变为重要线索。新田矿区及其外围,播卡金矿区控矿剪切破碎带南延地段、小溜口-人民凹-燕子岩地区具有继续寻找同类型矿床的潜力。

参考文献:

- [1] 李志伟,戴恒贵,李光勋,等.从华南上元古界青白口系含金性论康滇地区找金问题[J].云南地质,1999,18(1):1-21.
- [2] 张翼飞.云南东川地区含金剪切带型金矿[J].云南地质,2003,22(4):360-370.
- [3] 史文胜,曹新志,蔡志超,等.云南东川因民铜矿金矿化特征及成因初探[J].化工矿产地质,2008,30(1):24-27.
- [4] 王承尧.论“落因破碎带”[J].东川地质,1980,(1):43-51.
- [5] 李天福.东川矿区“小溜口组”地层特征及与因民组的接触关系[J].云南地质,1993,12(1):2-11.
- [6] 段嘉瑞,刘继顺,胡祥昭.云南东川铜矿区1:5万地图修编及成矿预测报告[M].昆明:云南省有色地质局,1997.5-166.
- [7] 李希勤,吴懋德,段锦荪.昆阳群层序及顶底问题[J].地质论评,1984,30(5):399-408.
- [8] 吴懋德,段锦荪,宋学良.云南昆阳群地质[M].昆明:云南科技出版社,1990.1-200.
- [9] 耿元生,杨崇辉,王新社,等.扬子地台西缘结晶基底的时代[J].高校地质学报,2007,13(3):429-441.
- [10] 孙志明,尹福光,关俊雷,等.云南东川地区昆阳群黑山组凝灰岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄及其地层学意义[J].地质通报,2009,28(7):896-900.
- [11] 朱华平,范文玉,周邦国,等.论东川地区前震旦系地层层序:来自锆石 SHRIMP 及 LA-ICP-MS 测年的证据[J].高校地质学报,2011,17(3):453-461.
- [12] 周邦国,王生伟,孙晓明,等.云南东川望厂组熔结凝灰岩锆石 SHRIMP-U-Pb 年龄及其意义[J].地质论评,2012,58(2):359-367.
- [13] 张学书,秦德先,陈爱兵,等.东川矿区小溜口组金矿化特征及其找矿意义[J].矿物学报告,2005,25(1):50-54.
- [14] 薛步高.东川托布卡金矿化层位与找金方向探讨[J].化工矿产地质,2005,27(2):71-78.
- [15] 李志伟,钱祥贵,田敏.东川拖布卡-布卡地区金矿地质特征及找矿意义[J].大地构造与成矿学,2000,24(10):37-43.
- [16] 程明辉.昆明东川区播卡金矿地质[J].云南地质,2005,24(4):361-370.
- [17] 吕世琨,戴恒贵.康滇地区建立昆阳群(会理群)层序的回顾和重要赋矿层位的发现[J].云南地质,2001,20(1):1-24.
- [18] 张学诚,高俊彩.昆明市东川拖布卡金矿矿石岩石学研究[J].云南地质,2006,25(3):276-285.
- [19] 张建斌,肖红.云南播卡金矿成因分析[J].地质找矿论丛,2011,26(4):399-405.
- [20] 李志伟,田敏,刘和林,等.东川拖布卡金矿地质及成矿年代学[J].云南地质,2003,22(4):371-381.
- [21] 四川省地矿局.1:20万会理幅(矿产部分)区测报告[R].1970.43-46.

Gold mineralization and prospecting in the Pingdingshan Formation in the Huidong-Dongchuan region

ZHOU Bang-guo, LIN Ming, GUO Yang, WANG Zi-zheng, SHEN Zhan-wu, LUO Mao-jin
(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610081, Sichuan, China)

Abstract: The comparative study of the mineralized horizons of the Boka, Xintian and Xiaoliukou gold deposits led us to conclude that the all the mineralized horizons should be assigned to the Pingdingshan Formation in the Tangdan Group. The Pingdingshan Formation as the host horizons has provided most ore-forming matter for gold mineralization. The Boka and Xintian gold deposits belong to the tectonically altered gold deposits. Particular attention will be drawn to stratigraphy, magmatic rocks, faults and alteration for future gold prospecting in the Pingdingshan Formation in the Huidong-Dongchuan region. The potential prospect areas comprise the Xintian gold deposit and its surrounding areas, the southern part of ore-controlled shear fractured zone of the Boka gold deposit, and Xiaoliukou-Renmin'ao-Yanziyan areas.

Key words: Pingdingshan Formation; gold mineralized horizon; tectonically altered gold deposit; gold prospecting; Huidong-Dongchuan region