

滇西富碱斑岩带及其与金矿化的关系*

曾普胜 杨伟光 喻学惠

(中国地质大学,北京)

摘 要 滇西地区富碱斑岩与金沙江-红河走滑断裂带的剪切(局部)拉张有关,斑岩的形成与哀牢山、点苍山的隆升是同时的,因而碱性斑岩的形成不大可能归结为裂谷作用,而属于转换挤压造山局部拉张的结果。尽管斑岩体的岩石类型各异,产出位置不同,但它们均与金成矿作用关系密切。(隐伏)斑岩带的研究对找金矿等意义尤为重要。

关键词 碱性斑岩 金矿化 滇西

沿金沙江-红河走滑断裂带两侧分布的滇西富碱斑岩带,其金、银、铂、钯等贵金属的成矿作用已愈来愈为中外地质学家所关注^[1,2]。然而,斑岩带的成因问题长期以来争论较大,概括起来有两种观点。一是认为斑岩带系裂谷作用所致^[2];另一种则认为斑岩带属挤压造山作用所致^[3]。随着近年来在墨江、老王寨、北衙、甬哥等地找金的重大突破,该碱性斑岩带的金成矿作用的研究显得越来越重要,并对黄金生产的储量扩大和金矿的成因等基础地质问题均有迫切而现实的意义。

1 斑岩带地质简况

滇西碱性斑岩带,沿金沙江-红河深大断裂两侧呈NW向带状展布,该岩带在云南境内南起金平(南延进入越南),北至中甸甬哥(向北与玉龙斑岩带相接)。南、北两侧岩体分布范围相对较窄,仅5~20 km,中部则从永平卓潘至姚安一带200 km宽的范围内均有分布(图1),岩体年龄多集中在40~30 Ma^[3]。

根据岩体岩石组成差异,该区岩体岩石组合大至可以划分为4种类型:即碱性辉长岩-霞石正长岩组合;二长斑岩-正长斑岩-花岗斑岩组合;石英正长岩-霓辉(辉石)正长岩组合;粗面岩-正长斑岩组合。

(1)具碱性辉长岩-霞石正长岩组合的岩体 分布于该岩带的最西侧的永平县城附近,即卓潘岩体,呈近EW向展布,面积约40 km²。岩体的侵入相由两个岩带组成,即底部岩带和中部岩带,两者呈渐变过渡关系底部岩带见于岩体西部,由碱性辉石岩-正长辉石岩类组成,中部岩带分布较广,由霓辉正长岩类构成。岩体主要岩性特征:前者为细-中粒自形粒状结构,块状构造,局部具似片麻状构造。矿物含量变化范围,霓辉石85%~60%,黑云母为0~5%,正长石10%~40%,磷灰石2%~5%;后者呈自形-半自形粒状、嵌晶状结构,

* 国土资源部资源与环境科技攻关项目(95-02-001-02)资助

第一作者:曾普胜,男,1964年生,工程师,从事于岩石学研究,邮编:671000

● 谭雪春等. 滇西斑岩与斑岩铜矿. 云南省地质科学研究所, 1985

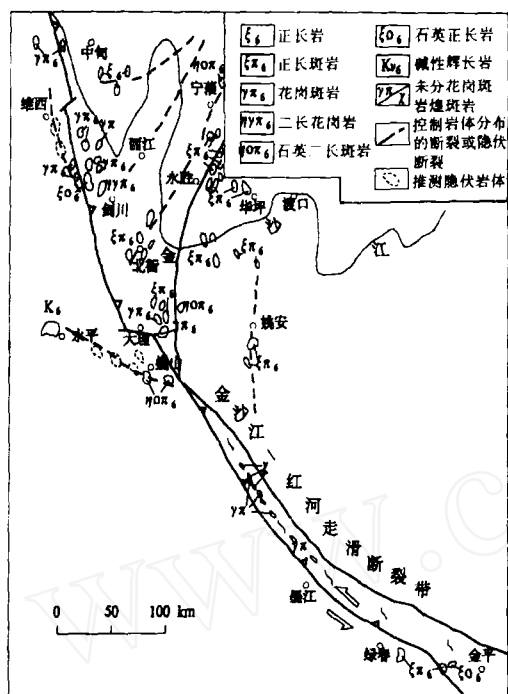


图1 金沙江-红河剪切带碱性斑岩分布略图

Fig.1 Simplified map of distribution of alkali porphyries along the Jinshajiang-Honghe shear zone

10^{-6} , Ag $(0.1 \sim 1) \times 10^{-6}$ 。这些值明显高于维氏地壳丰度值。马厂箐岩体 ΣREE 242.98×10^{-6} , $\delta\text{Eu}=0.84$, $\delta^{34}\text{S}(\text{‰}) = -0.3 \sim -4.5$, Sr 初始比值 0.7084 (磷灰石)。这似乎表明, 该类组合的岩体属上地幔分熔作用结晶分异, 并受地壳强烈混染之结果。从北部的甬哥-楚波-东炉房一带, 老君山地区-鹤庆北衙-宁蒗白牛场-马厂箐-大佛山-巍山莲花山一带, 均有金矿化存在, 目前多地有开发项目。斑岩型金(铜钼)矿化前景较好。值得注意的是, 莲花山-卓潘之间遥感影像显示有隐伏岩体呈 NW 向展布, 并有成带分布的锑、砷、汞矿床(点)及中侏罗统角岩化斑点板岩存在。老君山以北金顶-华昌山断裂带一带, 遥感影像及航磁异常均显示有隐伏岩体产出^①。

(3) 石英正长岩-霓辉(辉石)正长岩组合 岩体主要分布于哀牢山-墨江一带。11 个岩体总面积约 80 km^2 , 主要岩石类型为石英正长岩、石英正长斑岩及霓辉正长岩。岩石结构为细-中粒半自形粒状结构或似斑状结构, 块状构造, 矿物成分为正长石 $50\% \sim 70\%$, 斜长石 $5\% \sim 20\%$, 石英 $0 \sim 10\%$, 暗色矿物黑云母 $0 \sim 10\%$, 霓辉石或透辉石 $3\% \sim 15\%$, 磨石沟一带还出现黑榴石 0.5% 。副矿物组合为磁铁矿+榍石+磷灰石+锆石+褐帘石。岩体多属正常系列的(偏)碱性中酸性岩类, 南板桥岩体 SiO_2 不饱和。岩石微量元素中 Cu、Mo 丰度值高, 分别达到 $\text{Cu} (46 \sim 191) \times 10^{-6}$, $\text{Mo} (12 \sim 16.1) \times 10^{-6}$; 稀土元素 $\Sigma\text{REE} (527.3 \sim 700.02) \times 10^{-6}$, 轻稀土富集, Eu 轻度亏损。显示出与卓潘岩体类似的稀土元素特征。含

粗面状或斑杂状构造, 矿物成分霓辉石 $15\% \sim 60\%$, 正长石 $40\% \sim 80\%$, 石英 $0 \sim 10\%$, 黑云母 $3\% \sim 15\%$ 。岩石中副矿物组合为磁铁矿+榍石+锆石+磷灰石, 并含少量黑榴石和褐帘石。稀土元素 ΣREE 达 600×10^{-6} 以上, 为滇西地区稀土元素含量最高者。霓辉正长岩中发现原生金矿床^[5]。岩体 Rb-Sr 等时年龄为 37 Ma ^[1]。

(2) 二长斑岩-正长斑岩-花岗斑岩组合 在金沙江-红河断裂带两侧分布最广, 是喜马拉雅期侵入岩中最主要的岩石组合类型。主要分布于中甸甬哥-东炉房、剑川老君山、宁蒗-北衙-大理九顶山、巍山莲花山一带, 共出露 45 个岩体, 岩体规模 $1 \sim 10 \text{ km}^2$ 不等。以二长斑岩、正长斑岩及花岗斑岩为主要岩石类型, 岩石多具斑状结构, 块状构造, 副矿物组合为磁铁矿+榍石+锆石+褐帘石 $\pm$ 磷灰石; 马厂箐、宝丰寺、象鼻庄等岩体, 微量元素丰度 $\text{Cu} (8.5 \sim 100) \times 10^{-6}$, $\text{Mo} (1 \sim 3.8) \times 10^{-6}$, $\text{Pb} (30 \sim 244) \times$

① 航遥中心送审稿资料, 1998

金专属性明显,从南到北,有墨江金厂、镇沅金矿田(成矿年龄为 39.6~28.2 Ma^[6])等,目前在镇沅金矿田外围南部的比幅山一带,找金又有重大进展,新圈定 Au 储量 20 余吨。

(4)粗面岩-正长斑岩组合 岩体集中分布于姚安-华坪一带,10 余个岩体出露总面积约 76 km²。岩石类型主要为正长斑岩,相关的喷出岩有粗面岩(黑云粗面岩,粗面粗玄岩),个别岩体中出现霞石正长岩或流纹斑岩。正长斑岩具斑状结构,基质具微粒状半自形结构,块状构造,其主要矿物成分,正长石 70%~75%,黑云母 20%~25%,少量角闪石和辉石,斑晶由正长石(25%)与黑云母(15%)组成。副矿物组合为磁铁矿+磷灰石+锆石。岩石化学特点表现为:偏酸性的岩类碱度偏低,偏碱性的岩类酸度偏高。岩体中 Pb 等微量元素的丰度值高。目前有姚安金矿等处矿(化)点在开发,总体看该类岩体研究程度尚低。

在滇西地区的富碱斑岩带内,上述具不同岩石组合的岩体均与金(铜钼)成矿关系密切。

2 讨论

2.1 碱性斑岩带的成因

滇西富碱斑岩带从分布范围和活动时间上,与金沙江-红河走滑断裂带有密切关系。富碱斑岩体沿该断裂及其两侧展布,并且表现出以断裂带为界,东、西两侧的富碱有不同的特征,西侧及断裂带内的岩体较多地表现出碱性和基性程度明显偏高的特点,如卓潘岩体,南板桥岩体。这似乎表明,走滑断裂带以西的富碱斑岩受地壳混杂程度较东侧的要小。S 同位素特征显示以幔源为主(占 80% 以上)。

富碱斑岩带内岩体分布的显著特点是:斑岩体的展布受走滑断裂带及两侧的次一级断裂(系)控制(图 1、2),图 2 显示,由重力异常推测的隐伏中酸性岩体(其中可能有碱性斑岩体)多集中在地壳加厚的重力低区内;次级断裂系明显地穿切早期的构造线,其活动时时期明显偏晚,在姚安、北衙、丽江-宁蒗一带常呈 NNE 向或 NE 向,甬哥-楚波-东炉房一带则

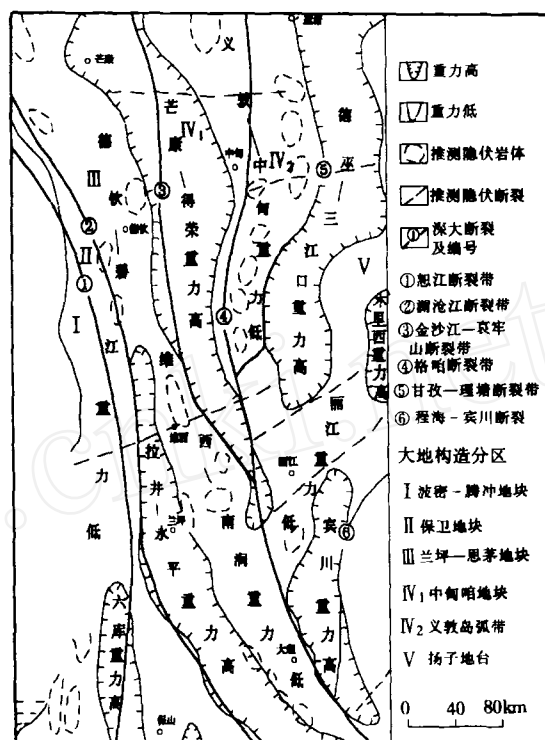


图 2 三江中段重力异常及隐伏中酸性岩体及隐伏断裂

Fig. 2 Gravitational anomaly and the interpreted hidden porphyries and faults in the middle of Sanjiangare

表现为 EW 向(遥感影像的线性构造有相同特征^①),巍山-永平一带为 NW 向,兰坪-华昌山一带呈近 SN 向(可能与逆冲推覆断裂相通)。这些次级断裂有的为走滑断裂的旁侧拉张性质的断裂,如姚安、北衙一带;有的可能属走滑带的消减断裂,如兰坪盆地华昌山断裂。古新世晚期的构造对于金沙江-红河剪切带的形成起着重要的作用,这种构造作用使岩石圈机械地变得脆弱从而导致更早的岩石圈迁移,导致相应的更热的软流圈上侵^[4],其分熔组分沿拉张环境上侵即形成富碱斑岩。古新世晚期之后形成的碱性斑岩伴随哀牢山-点苍山的隆升造山。据 1:20 万大理幅、1:5 万下关幅区调报告,经多条剖面的填制,侏罗系或白垩系的底砾岩和砾石成分中均未发现有苍山变质岩的角砾,只有在 1:20 万兰坪幅的始新世宝相寺组(E₂)的底砾岩中才发现有苍山群老变质岩的砾石。这说明点苍山是 E₂ 前很短的地质时期内快速隆升的,时代属 E₁-E₂ 之间。应当指出,这种地幔分熔作用的产物,其成分并不完全与地表的斑岩体完全一致,剑川一带有与碱性斑岩体同期的碱性玄武岩喷出,预示着分熔产物可能应为碱性玄武岩浆。并且,从老王寨金矿区和北衙金矿区等多处广泛见到的同期煌斑岩脉与碱性斑岩体或花岗斑岩体相伴产出^[6,7]的现象来看,岩浆演化过程中,似乎存在煌斑岩岩浆与花岗质岩浆出现液态不混溶现象。

以上讨论表明,滇西的造山作用与碱性斑岩体的形成是同一时期内完成的。上述断裂(系)均属与深源(超壳)断裂相连通,并多具拉张性质,因而在走滑断裂两侧形成富碱斑岩。高原隆升与富碱斑岩形成的同时性似乎排除了裂谷作用导致富碱斑岩的可能性^[2]。这种作用方式与爱尔兰加里东期 Donegal 花岗岩^[7]和东昆仑南缘左行走滑剪切带中的东大滩等一系列花岗岩体^[8]的形成机理相似,即由转换挤压造山带(Transpressional orogen)中的大型的走滑构造中的走滑剪切带出现拉张特征(简单剪切+横向伸展)。

2.2 隐伏岩带与金矿床的关系

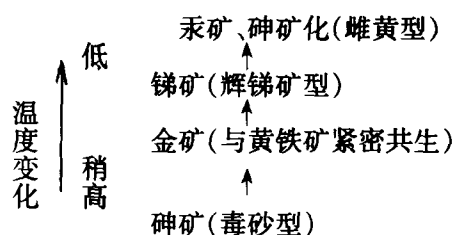
以巍山莲花山-永平卓潘一带为例,有以下表现:(1)遥感影像特征表现出存在一组与金沙江-红河断裂带两侧有一定交角的 NW 向的断裂或隐伏断裂(图 1),在甬哥-楚波-安南一带转变为近 EW 向,并有与断裂系相关的环形构造(岩浆环)。

(2)有 NW 向的汞、锑、砷、金低温热液矿带沿断裂带展布,在巍山-永平一带形成一个低温热液矿带。相应的区域内新地层(中侏罗统花开左组红色砂岩,在歪古村背斜之上)出现角岩化斑点板岩^②等热接触变质现象;在漾濞县小村铜矿点的围岩出现红色砂岩硅化退色蚀变形成灰白色砂岩^③。典型成矿模式(图 3)表现为中-低温热液矿床,具有明显的分带性,即下部为钴、铜多金属,向上依次为金→锑→汞、砷;并且矿床的产出形式受构造部位控制明显,与紫金山背斜核部类似的构造部位当是隐伏岩体就位和含金低热液聚集成矿的最佳部位。

这种特征在金沙江-红河断裂带两侧,在金平、巍山-永平、北衙、老君山、兰坪白秧坪、燕子洞等地均可见到。

(3)莲花山-卓潘之间的低温热液矿床在垂向上具有如下特点:

- ① 罗朝舜等. 1:20 万滇西北遥感专题报告. 1998
- ② 1:20 万巍山幅区域地质调查报告
- ③ 1:20 万永平幅区域地质调查报告



此外,白秧坪、北衙、巍山大仓、蛇街等地完成的地球化学水系沉积物(土壤)测量均出现大面积的 Hg、Sb、As、Au、Ag、Cu 异常,面积约达 3~30km²,展布与遥感影像的环形构造(岩浆环)及多数已知的砷、汞、锑、金、铜矿点相一致。值得注意的是,在兰坪白秧坪矿区及澜沧江东侧的永平铜矿带内,从青羊厂—厂街—咱咧厂一带均有众多的铜、钴(镍)矿(化)点[●],其围岩蚀变为硅化、黄铁矿化、天青石化(白秧坪一带)、重晶石化、菱铁矿化、镜铁矿化、退色蚀变等,其矿石矿物组合主要为砷黝铜矿、含钴黄铁矿、钴黄铁矿、钴毒砂、毒砂、辉钴矿及少量黄铜矿和辉铜矿;脉石矿物有石英、白云石、铁白云石、菱铁矿、长石、绢云母等;单矿物爆裂温度 170~370℃。可见,矿床具中低温热液矿床的蚀变

特征、矿物组合和温度范围。矿体呈似层状、透镜状、囊状产出,钴品位 0.069%~0.102% (白秧坪矿区)、0.047% (青羊厂)。这表明,该区内的热液成矿作用有钴、镍等深源(地幔)组分加入,从另一个侧面说明金沙江—红河断裂带两侧的岩浆—流体活动与超壳深大断裂相通联。

2.3 与碱性斑岩有关的金矿床前景

滇西地区(包括楚雄姚安一带)目前已发现金矿床(点)中,绝大多数与碱性斑岩体有关。除开发中的特大型镇沅金矿田外,还有北衙、宁蒗白牛场、姚安、甬哥、莲花山、卓潘等多处潜在价值极大的矿床(点)。多年的工作证明,无论研究还是勘探开发,仅仅就单个矿点开展工作是不够的。如前所述,该区内的斑岩分布有其规律性,既要重视出露的,更要注重隐伏的,

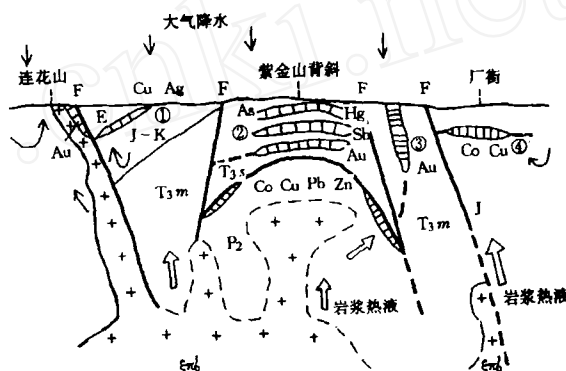


图3 巍山—永平一带铜、钴、铅、锌、金、锑、汞、砷矿床分布模式图

Fig. 3 Distribution model of Cu, Co, Pb, Zn, Au, Sb, Hg, As deposits in Weishan-Yongping area

E—下第三系;K—白垩系;J—侏罗系;T_{3m}—上三叠统麦初群组;
T_{3s}—上三叠统三合洞组;ε_{n6}—出露或隐伏的碱性斑岩
矿床类型:①—白洋厂式;②—马鞍山式;③—扎村式;④—厂街式

二者属同一有机整体;分析研究金的成矿规律,其价值将会更大。的确,隐伏岩体(带)的研究有时是十分困难的,幸好,目前该区内地、物、化、遥的综合研究已成为可能,这将为该区的隐伏岩体(带)及其金成矿作用的研究打开新局面,特别是巍山—永平、兰坪盆地、北衙—丽江—宁蒗一带,隐伏岩体的研究显得更加重要。

3 结 论

通过以上研究可以得出如下结论:

(1)滇西地区富碱斑岩的形成与哀牢山—点苍山的隆升同时形成,不具裂谷特征,由转换挤压造山带的走滑构造中的走滑剪切局部拉张所致的可能性更大。

(2)富碱斑岩体,包括隐伏的,与滇西地区金成矿作用关系密切。找金的突破点在于对斑岩带的系统研究。

致谢:本文的成文过程中得到云南省地矿局王义昭的指导,王宝禄、沙绍礼、杨廷祥的帮助和指导十分宝贵,在此深表感谢。

参 考 文 献

- 1 吕伯西. 三江地区花岗岩类及其成矿专属性. 北京:地质出版社,1993.
- 2 张玉泉,谢应雯,余光炽. 哀牢山—金沙江富碱侵入岩及其与裂谷构造关系初步研究. 岩石学报,1987,(1):17~25.
- 3 Chung, Sunlin, Lo Chinghua, Lee Tungyi et. al. Diachronous uplift of the Tibetan Plateau Starting 40 Myr ago. *Nature*, 1998,394: 769~773.
- 4 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志. 北京:地质出版社,1990.
- 5 胡云中,唐尚鹤,王海平等. 哀牢山金矿地质. 北京:地质出版社,1995.
- 6 李定谋,曹志敏,覃功炯等. 哀牢山蛇绿混杂岩带金矿床. 北京:地质出版社,1998.
- 7 Hutton D H W, Reavy R J. Strike-slip tectonics and granite petrogenesis. *Tectonics*, 1992, 11:960~967.
- 8 Li Haibing, Xu Zhiqin, Chen Wen. Southern margin Strike-slip fault zone of East Kunlun Mountains: An important Consequence of intracontinental deformation. *Continental Dynamics*, 1997, 1(2): 146~159.

Alkli Porphyry Zone and the Relationship between the Porphyry and Gold Metallization in the Western Yunnan

Zeng Pusheng Yang Weiguang Yu Xuehui
(China University of Geosciences, Beijing)

Abstract In the western Yunnan, the alkli porphyry is related to the local extension of shear of the Jinshajiang-Red River Strike-slip ductile shear zone; the produce of porphyries is of synchronous to the uplift of Ailaoshan—Dian Changshan mountains, thus the magmatism should not attributed to the process of rift. In spite of the different petrological type and different site, the alkli porphyries is closely related to gold metallization, including the hidden, is significant for prospecting gold.

Key words Alkli porphyry gold metallization western Yunnan