

# 东特提斯金沙江造山带不同构造演化阶段的 成矿作用

何龙清, 余凤鸣, 陈开旭

(武汉地质矿产研究所, 湖北 武汉 430223)

金沙江造山带是东特提斯复合造山带的重要组成部分,也是一条重要的内生金属矿床成矿带。金沙江造山带自泥盆纪至第四纪经历了弧后盆地扩张、弧后盆地俯冲消减、弧后碰撞造山、挤压隆升与前陆盆地演化等四个主要演化阶段(潘桂棠等, 1997; Wang et al., 1995; 王立全等, 1999; 何龙清, 1998; Kenneth et al., 1995), 各阶段都有不同的成矿作用, 形成不同类型的内生金属矿床。

## 1 弧后盆地扩张阶段( $C_1-C_2^1$ )与海底火山活动有关的成矿作用

金沙江弧后洋壳盆地的扩张发生在早石炭世至晚石炭世早期。早石炭世表现为弧后裂陷海槽, 沉积为泥质岩-灰岩-硅质岩组合, 晚泥盆世具有碳酸盐台地特征的地层因拉裂沉没而被海槽沉积物所覆盖。早石炭世晚期至晚石炭世早期是弧后盆地裂解和扩张作用达到高潮的时期, 盆地中心已具有洋壳性质, 并因海底火山活动而形成洋岛和火山(莫宣学等, 1998); 盆地的两侧仍然保持被动大陆边缘的特点, 形成了一系列浊流沉积的碎屑岩。

弧后盆地内岛弧一侧的深凹槽不仅是弧后扩张的中心地带,也是地壳最薄、热流值最高的地带,与海底火山活动有关的羊拉里农铜矿即形成于该环境。里农铜矿床是羊拉地区最主要的矿床,由大小数十个矿体组成,其主体表现为喷流沉积型铜矿床的成矿特征(战明国等, 1998; 潘家永等, 2001)。里农矿床中Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号矿体构成了该矿床的主体,具有喷流沉积成矿的特点。Ⅱ号矿体是矿床的主矿体,顶板为一层蚀变基性火山岩,北端局部为大理岩,底板为硅化、绢云母化的火山碎屑岩和变质砂板岩。矿体上覆岩石为夹中基性火山岩的厚层状大理岩,这些火山岩夹层均有一定程度的铜矿化,局部构成铜矿体。

## 2 弧后盆地消减阶段( $C_2^2-T_2$ )与陆缘弧火山岩有关的成矿作用

羊拉地区嘎金雪山岩群里农岩组晚石炭世晚期的弧火山岩标志着金沙江洋壳此时已开始向西俯冲,德格一中甸地块西缘仍为被动大陆边缘,沉积特点已略有不同,碳酸盐岩明显增多。在昌都—兰坪地块东缘,随着俯冲作用的开始,由被动大陆边缘转化为活动大陆边缘,沉积地层为次深海相的灰岩、浊积灰岩、硅质岩及大量的火山岩。金沙江弧后盆地的俯冲消减过程延续到中三叠世末期,此间与昌都地块西缘活动大陆边缘沉积伴生的是一套带状分布的弧火山岩,称江达—维西弧火山岩带,可进一步分为二叠纪陆缘弧阶段、早中三叠世陆缘火山弧阶段和上叠火山裂谷盆地阶段等 3 个演化阶段。

在弧火山岩的形成过程中,发生了与其有关的成矿作用,德钦鲁春铜矿、叶扎—红坡铜金矿即是该类矿床的代表。鲁春铜矿为弧火山岩带内裂谷盆地中的火山喷流-沉积型矿床,矿区的火山岩地层属中三叠统,主要为玄武岩、基性凝灰岩、流纹岩夹灰岩、泥灰岩、凝灰质硅质岩、放射虫硅质岩、硅质板岩、灰质板岩等,属于玄武岩-流纹岩-碳酸盐岩-泥岩夹硅质岩建造,反映出半深海沉积环境。含矿岩系赋存于流纹岩下伏的强绿泥石化、绢云母化、硅化的凝灰岩层中,矿床具有多层次状矿体,每个层状矿体都是由“黄矿”和“黑矿”多个韵律交互式组成,矿石具典型沉积作用的结构构造标志,如粒序结构、韵律构造、层纹状构造、层带状构造等。

## 3 碰撞造山阶段( $T_3^1$ )与中酸性岩浆有关的成矿作用

发生在晚三叠世早期的金沙江弧后洋壳盆地的闭合及此后强烈的碰撞造山运动,使此前盆内形成的物质全部卷入构造变形和区域变质作用,沿玉树、巴塘、得荣、德钦一线,形成规模巨大的构造混杂岩带(潘桂棠等, 2008)。与碰撞造山作用相伴的有该带最强烈的一幕岩浆活动,除了火山岩外,中酸性侵入岩的活动也在这一时期达到高潮,形成与造山带走向一

致、基本上沿造山带核部分布的岛弧型花岗岩类岩浆岩带。

与该阶段中酸性岩浆岩有关的矿床包括矽卡岩型铜矿床和斑岩型铜矿床两类,目前羊拉矿区内均有发现。矽卡岩型矿床与印支期中酸性岩浆活动密切相关,一般产于岩体的内外接触带,铜矿化不规则,矿化体多呈不规则或透镜状,区域上路农、贝吾、树宁、通吉格等均为此类型。斑岩型铜矿是羊拉地区乃至整个金沙江带铜矿找矿工作中值得充分重视的又一铜矿类型,目前已发现里农二长花岗斑岩株伴随 Cu、Pb、Zn 矿化,路农正长斑岩体为全岩型 Cu 矿化,尼吕钠长斑岩体也是有弱的 Cu 矿化。

#### 4 挤压隆升阶段( $T_3^2-K$ )与走滑剪切活动有关的成矿作用

金沙江造山带在晚三叠世早期发生碰撞后,进入挤压隆升阶段,东侧的中甸—德格地块在造山带前缘形成前陆拗陷式盆地,堆积形成碎屑磨拉石和含煤建造;西侧的昌都—兰坪地块形成一套自晚三叠世中期至老第三纪的前陆盆地沉积。挤压隆升作用一方面形成断陷、走滑和拉伸、拉分盆地;另一方面对早期的山系进行叠加改造并使地壳强烈增厚,同时发生强烈的岩浆作用、变质作用和构造作用。与构造作用相伴随,形成拖顶、加仁、汝得共、王大龙等一系列构造破碎带型铜金矿床(点)。

加仁矿点产于加仁花岗闪长岩体内,矿体产出受北东向断裂严格控制,可划分为东、西 2 个矿带。王大龙矿点位于四川巴塘的苏洼龙南部,为造山带核部地区,出露的岩石主要为额阿钦变质杂岩,地表矿化规模较大,呈东西向展布,属蚀变破碎带型 Pb-Zn-Au-Ag 多金属矿化,成矿作用与造山期后剪切走滑作用所伴随的热液活动有关。

#### 5 前陆盆地阶段( $T_3^3-Q$ )与逆冲推覆构造有关的成矿作用

从金沙江缝合带发生挤压隆升、造山带及其周边地区发生盆山转换起,中甸—德格地块和昌都—兰坪地块进入前陆盆地演化阶段。与金沙江(哀牢山)造山带演化有关的前陆逆冲推覆构造发育于兰坪盆地东部,卷入推覆构造的地层包括上三叠统、侏罗系、白垩系、古近系、新近系,整个推覆构造系统大体上可分为后部的叠瓦状逆冲断层带和前部的滑脱拆离带。

兰坪盆地北部的内生金属矿床与造山带前陆逆冲推覆构造有关,其中即包括著名的金顶铅锌矿床和河西地区的银铜多金属矿床等。白秧坪矿床位于金沙江—哀牢山前陆逆冲推覆构造北部的滑脱拆离带中河西推覆构造带内,该带已成为兰坪盆地内最有价值的成矿远景区。华昌山断层为矿区推覆构造原地系统与外来系统的分界线,原地系统为古近系红层,外来系统包括上三叠统、侏罗系和白垩系。推覆体内发育同走向的次级推覆界面,多为叠瓦状逆冲断层,但在前锋地段发育一条反冲断层,与华昌山断层一起构成冲起构造。控制矿体产出的构造主要是冲起构造,推覆断层是本区的主要容矿构造(He et al., 2009)。

总之,金沙江造山带经历了弧后盆地扩张、弧后盆地俯冲消减、弧后碰撞造山、挤压隆升与前陆盆地演化等四个主要演化阶段,每个演化阶段都有相应的成矿作用。弧后盆地扩张阶段主要发生与海底火山活动有关的成矿作用;弧后盆地俯冲消减阶段主要发生与陆缘弧火山岩有关的成矿作用;碰撞造山阶段伴随有大规模的中酸性岩浆侵入活动,其成矿作用主要与岩浆活动有关,矿床类型主要有接触带矽卡岩型和斑岩型;挤压隆升与前陆盆地演化阶段形成的矿床有与走滑剪切活动有关的破碎带型矿床、与逆冲推覆构造有关的矿床两类。

#### 参考文献

- 何龙清. 1998. 金沙江造山带的大地构造环境及演化模式[J]. 现代地质, 12(2): 185-191.
- 莫宣学, 沈上越, 朱勤文, 等. 1998. 三江中南段火山岩-蛇绿岩与成矿[M]. 北京: 地质出版社. 86-107.
- 潘桂棠, 陈智梁, 李兴振, 等. 1997. 东特提斯地质构造形成演化[M]. 北京: 地质出版社. 24-27.
- 王立全, 潘桂棠, 李定谋, 等. 1997. 金沙江弧—盆系时空结构及地史演化[J]. 地质学报, 73(3): 206-218.
- 战明国, 路远发, 陈式房, 等. 1998. 滇西德钦羊拉铜矿[M]. 武汉: 中国地质大学出版社. 60-75.
- Kenneth J Hsu, Pan Guitang, A M C Sengor, et al. 1995. Tectonic evolution of the Tibetan plateau: A working hypothesis based on the archipelago model of orogenesis[J]. International Geology Review, 37: 473-508.
- Wang H Z and Mo X X. 1995. An outline of the tectonic evolution of China[J]. Episodes, 18(1-2): 6-16.