

# 西南三江地区金矿成矿规律与找矿方向\*

邹光富<sup>1</sup>, 毛英<sup>2</sup>, 毛琼<sup>3</sup>, 李芳<sup>3</sup>, 扬凯<sup>3</sup>

(1 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082; 2 成都岩矿分析测试中心, 四川 成都 610081; 3 中国石油华北油田勘探开发研究院, 河北 任丘 062552)

西南三江(怒江、澜沧江、金沙江)地区在大地构造位置上处于欧亚板块与印度板块结合部位的特提斯构造域东段。该区自早古生代以来经历了洋壳俯冲、陆-弧碰撞和陆内会聚等一系列大地构造事件。本区构造岩浆活动频繁而强烈, 成矿条件优越, 矿产资源丰富, 具有形成大型、超大型金属矿床的条件, 找矿潜力巨大。作者对西南三江地区成矿地质背景、主要金矿床的矿床地质特征、成矿规律与找矿方向等进行了讨论。

## 1 区域地质背景

青藏高原东部的“三江”地区, 属阿尔卑斯—喜马拉雅造山带的组成部分。在大地构造位置上处于欧亚板块和印度板块结合部位的特提斯构造域东段, 呈北北西至近南北向展布。从东到西可划分为以下大地构造单元: 可可西里-雅江被动陆缘盆地、甘孜-理塘板块缝合带、德格-中甸微板块、金沙江-哀牢山板块缝合带、昌都-思茅微板块、澜沧江板块缝合带、左贡-保山微板块、怒江板块缝合带、波密-腾冲微板块。该区是研究青藏高原地质构造和特提斯—喜马拉雅构造域构造演化及其成矿作用的关键地区和重要的窗口。区内构造岩浆活动频繁而强烈, 成矿条件优越, 矿产资源丰富, 是我国重要的有色金属、贵金属矿床集中分布区之一。

## 2 成矿带的划分

西南三江地区矿产十分丰富, 尤以金、铜、铅锌和铁矿床著称; 区内金矿床、金矿点分布比较多。根据现有资料统计, 区内已发现大型金矿3处, 中型金矿6处, 小型金矿及金矿点数十处。区内金矿床成因类型主要有: 韧性剪切带型、海相火山岩型、斑岩型金矿、矽卡岩型、中低温热液型、浊积岩型和岩溶型层控金矿床。根据成矿大地构造背景和成矿地质条件及矿床的分布特点可划分出9个成矿带。

**可可西里-雅江成矿带** 西起沱沱河北侧, 东南至四川木里县一带, 宽200~700 km, 长大于900 km。矿带中除有数十处的铅锌矿床和铁矿外, 尚有马脑壳、东北寨、桥桥上、哲坡山、丘洛、普弄巴和石龙扎俄等一大批大、中型金矿床, 显示出良好的找矿前景。这类矿床主要产于巴颜喀拉浊流沉积盆地内, 矿化均出现于三叠系深海、半深海浊流沉积复理石建造中。

**甘孜-理塘板块成矿带** 该成矿带位于甘孜-理塘板块缝合带中, 北起德格三岔河, 向西越过青海玉树, 向南经玉隆、甘孜、理塘至木里以远, 呈北窄南宽向北东凸出的反S弧形带状, 延长约700 km, 宽10~100 km。沿断裂带分布有岛弧火山岩、沉积岩、蛇绿岩构造岩块、被动陆缘复理石等各类边界地质体, 并有燕山期酸性岩浆侵入。多期构造岩浆活动, 为区内分散的金元素活化、迁移和富集成矿提供了十分有利的成矿条件。同时, 该断裂带也是剪切带型金矿床集中分布的地区。目前在甘孜-理塘板块结合带已相继发现了嘎拉金矿、雄龙西金矿、那西、玉隆大-中型金矿床, 以及色卡、卡诺、尼亚达柯、雄卡、西冲龙金矿点等一批矿产地, 显示该带金成矿具有巨大的前景。

**德格-中甸成矿带** 该成矿带位于德格-中甸微板块中, 介于甘孜-理塘板块缝合带与金沙江板块缝合带之间, 包括义敦岛弧带、中咱地块、恰斯穹隆带3个次级成矿带。在晚三叠世义敦岛弧带主要发育上三叠统岛弧非稳定型钙碱性火山岩、碎屑岩、碳酸盐岩沉积建造。目前已义敦岛弧碰撞带中发现了一批与晚三叠世岛弧型酸性火山活动有关的火山成因块状硫化物型多金属矿床。如呷村特大型多金属矿床、嘎衣旁大型多金属矿床, 以及昌台、赠科火山沉积盆地中的若干小型矿床、矿点、矿化点和许多异常都分布在川西德格-乡城火山岩成矿带上。在义敦岛弧带南的乡城县南的恰斯穹隆带的剥离断层带及其岩石裂隙中以产耳泽式金矿为特征。该类金矿主要分布在义敦岛弧成矿带南部的水洛河穹窿构造中。

**金沙江-哀牢山成矿带** 在三江地区, 金沙江-哀牢山成矿带位于金沙江-哀牢山板块缝合带中, 北西起邓柯-玉树-巴塘-奔子栏-点苍山-哀牢山一带, 介于西渠河断裂和巴塘-日雨断裂之间。呈北西-北北西-南东带状延伸, 延长约1 200 km, 宽40~100 km。沿缝合带(断裂带)分布有泥盆纪至三叠纪基性-中酸性火山岩、碳酸盐岩、由蛇纹石化超基性岩、细碧角斑岩和放射虫硅质岩组成的蛇绿岩构造岩块、复理石等各类构造岩块, 多期构造岩浆活动, 为区内分散的金元素活化、迁移和富集成矿提供了有利的成矿条件。该断裂带也是剪切带型金矿床集中分布的地区。目前发现的中-大型金矿主要集中分布在哀牢山一带和巴塘一带。在该板块结合带已相继发现了金厂式金矿、大平式金矿、王大龙式金矿及多个矿点等一批矿产地。

**昌都-思茅成矿带** 位于昌都-思茅微板块中, 介于澜沧江板块缝合带与金沙江-哀牢山板块缝合带之间, 根据其中包含的三个次级构造单元特征可进一步划分为三个成矿亚带即: 江达-维西-绿春印支火山弧成矿亚带、昌都-兰坪-思茅成矿亚带、杂多-德钦-景洪成矿亚带。金银铜矿化及其矿体主要产于昌都-兰坪-思茅成矿亚带中的斑岩体内或斑岩体与围岩的内接触带中。主要金矿化类型有浸染型、石英脉型矿化和矽卡岩型矿石。

**澜沧江成矿带** 位于澜沧江板块缝合带中, 北起丁青北侧-南东经左贡-昌宁-孟连一带。北段在藏东一带被中生代地层掩

\*基金项目: 原地质矿产部定向科研项目(直科定 94-17)和 国家自然科学基金(40272012)项目资助

第一作者简介: 邹光富, 男, 1963生, 研究员, 博士, 长期从事青藏高原地质和矿产资源调查研究工作。Email: cdzguangfu@cgs.gov.cn

盖。在兰坪营盘到昌宁-孟连一带出露石炭、二叠系复理石碎屑岩、碳酸盐岩、含放射虫硅质岩及蛇纹石化纯橄岩、斜辉辉橄岩、斜辉橄橄岩、二叠纪堆晶岩与洋中脊玄武岩等组成的蛇绿岩构造岩块。已发现老厂金矿等。与其它板块缝合带一样,该成矿带也是剪切带型金矿床集中分布的地区。具有找到中大型金矿床的前景。

**左贡-保山成矿带** 位于左贡-保山微板块中,界于怒江板块缝合带以东,澜沧江板块缝合带以西的地区。分为北段和南段两部分。北段为类乌齐-耿马成矿亚带,分布于类乌齐至耿马一带。发育燕山早期花岗岩侵入活动,在花岗岩边缘及围岩接触带中已发现数处金矿、铜矿和铅锌矿床。具有良好的找矿前景。南段为保山成矿亚带,位于保山地块中。发育加里东期、海西期、燕山早期、燕山晚期和喜马拉雅花岗岩侵入活动,并伴随Sn、W、Pb、Zn、Au等成矿作用。目前已发现多个金属矿床(点),显示该带金属成矿作用发育,具有巨大找矿前景。

**怒江成矿带** 位于怒江板块缝合带中。发育晚三叠世至中侏罗世深海复理石碎屑岩为基质的构造混杂岩带。沿断裂带分布有洋中脊玄武岩、沉积岩、镁铁、超镁铁岩及蛇绿岩构造岩块、复理石等各类构造岩体,为燕山晚期怒江洋盆闭合板块强烈碰撞作用形成的蛇绿混杂岩带。沿断裂带有燕山期酸性岩浆侵入。在超镁铁岩中已找到丁青等多个铬铁矿床。多期构造岩浆活动,为区内分散的金元素活化、迁移和富集成矿提供了十分有利的成矿条件。因此该断裂带也是剪切带型金矿床集中分布的地区。具有较大的找矿前景。

**波密-腾冲成矿带** 位于波密-腾冲微板块中,为冈底斯-腾冲成矿带的中、南段。主要发育地层有前寒武系古群、高黎贡山群片岩、片麻岩大理岩和混合岩等。出露奥陶系至二叠系碎屑岩夹碳酸盐岩、中基性火山岩及含冰川漂砾碎屑岩;零星出露上三叠统和新生界碎屑岩和火山岩。发育燕山早期、燕山晚期和喜马拉雅花岗岩侵入活动,并伴随Sn、W、Cu、Pb、Zn、Ag、Au、Nb、Ta等成矿作用。目前已发现多个金属矿床(点),具有巨大找矿前景。

### 3 大地构造演化与成矿作用

可将三江地区大地构造演化与成矿作用划分为以下几个演化阶段。

(1) 寒武纪至泥盆纪阶段:区内属古扬子板块范畴,发育一套浅海相稳定型至过渡型碎屑岩、碳酸盐岩夹火山的沉积建造。形成铜铅锌银金等金属矿化的初始矿源层,为其后的构造活化成矿准备了一定的成矿物质。

(2) 石炭纪至早二叠世阶段在石炭纪,澜沧江洋和金沙江洋相继打开,进入扩张时期,开始古特提斯洋演化阶段。内为浅海相碳酸盐岩、含煤碎屑岩组合。至早二叠世,澜沧江洋壳开始向东俯冲于昌都微板之下,形成江达-维西-绿春陆缘弧火山岩带,金沙江洋扩张进入高峰期(莫宣学等,1993)。此时藏东昌都地区仍为浅海至滨海相沉积。陆缘弧火山岩的形成,形成铜铅锌银金等金属矿化的又一期初始矿源层,为其后的构造活化成矿准备了一定的成矿物质。

(3) 晚二叠世末至中三叠世阶段:晚二叠世澜沧江洋已近闭合,金沙江洋壳开始向西俯冲于昌都微板之下,形成江达-华西期花岗岩弧和杂多-景洪岛弧带及朱巴龙-一贡卡火山弧。随着欧亚大陆板块与冈瓦纳板块的碰撞拼合,结束了特提斯的发展阶段,开始中特提斯的演化阶段。作为对金沙江洋壳向西俯冲的补偿,从晚二叠世末开始,在扬子板块西南缘发生广泛的地裂运动,开始形成甘孜-理塘和鲜水河等初始裂带,从晚二叠世末至晚三叠世,沉积了厚达万余米的地槽复理石建造,为后期形成层控型金属矿化准备了矿源层。该沉积盆地演化的初期相当于一个具有多个裂隙中心的弧后盆地。

(4) 晚三叠世阶段:自晚三叠世以来,随着甘孜-理塘洋壳向西俯冲,义敦岛弧开始形成,发育弧火山-复理沉积建造,火山喷发活动强烈,并伴以Cu、Pb、Zn、掩、Au、Hg等成矿作用,在德格-乡城火山沉积盆地中形成特大型火山成因块状硫化物矿床,如区内呷村含金富银特大型多金属矿床。三叠世末,甘孜-理塘洋关闭,整个川西地区全面抬升成陆,开始进入中特提斯晚期演化阶段。

(5) 侏罗纪至白垩纪阶段:随着甘孜-理塘洋盆的关闭,于早、中侏罗世形成怒江洋。晚侏罗世,通过洋壳俯冲、碰撞,怒江洋关闭。于早白垩世开始形成雅鲁藏布江洋,晚白垩世一始新世,雅鲁藏布江洋关闭,印度板块与拉萨板块碰撞拼合,结束区内中特提斯演化阶段。由于藏东地区侏罗、白垩纪时期板块间的持续碰撞,导致金沙江缝合带、甘孜-理塘缝合带,澜沧江缝合带的构造活动,而引起岩浆活动和成矿作用,如川西义敦地区,燕山期岩浆活动表现为多阶段性,形成义敦-格聂花岗岩带,并伴有w、sn、Cu、Pb、Zn、Au成矿作用。在义敦岛弧南耳泽地区,也是由于燕山期构造岩浆活动,导致深部岩浆热液和渗入地下的天水组成的混合流体,对矿源层进行改造,形成富含金、铁等的混合成矿热液,沿碳酸盐岩中的古溶洞和构造裂隙充填成矿。在类乌齐至耿马一带发育燕山早期花岗岩侵入活动,并在花岗岩边缘及围岩接触带中形成金矿、铜矿和铅锌矿床。在波密-腾冲一带发育燕山早期、燕山晚期花岗岩侵入活动,并伴随Sn、W、Cu、Pb、Zn、Ag、Au、Nb、Ta等成矿作用。

(6) 从古近纪开始,全区转入陆内汇聚挤压造山阶段,伴随强烈的构造岩浆活动,在藏东地区形成喜马拉雅期花岗斑岩带,并发生铜多金属等成矿作用,形成玉龙-海通斑岩铜多金属矿化带。在波密-腾冲一带发育喜马拉雅花岗岩侵入活动,并伴随Sn、W、Cu、Pb、Zn、Ag、Au、Nb、Ta等成矿作用。在保山地块中,发育喜马拉雅花岗岩侵入活动,并伴随Sn、W、Pb、Zn、Au等成矿作用。此外,区内四条板块缝合带中,还发育自海西期以来,与韧性剪切构造带有关的金矿床。

### 4 找矿方向

①在西南三江地区4条板块缝合带中,韧性剪切带发育,加强含金韧性剪切带的研究与找矿勘探工作,有望找到新的金矿床。②在本区火山沉积盆地中,加强火山机构、火山沉积与矿化特征研究,结合物探与化探和遥感地质及成果的综合研究,开展找矿靶区详细的大比例尺区域地质填图和蚀变矿化成矿带的研究与找矿勘探和成矿预测研究工作,有望发现新矿体,找到新的海相火山岩型金矿床。③加强对本区各花岗岩带、花岗斑岩带特征与成矿作用及物探、化探与遥感地质成果的综合研究,开展对找矿靶区详细的大比例尺区域地质填图和物探、化探异常的解剖研究,开展找矿勘探和成矿预测研究工作,有望发现新矿体,找到新的斑岩型、矽卡岩型、中低温热液型金多金属矿床。④加强对区内浊流沉积盆地中浊积岩矿化特征与成矿作用的研究,结合物探、化探与遥感地质成果的综合研究,开展对找矿靶区详细的大比例尺区域地质填图和物探、化探异常的解剖研究,有望找到新的浊积岩型金矿床。⑤加强对区内穹窿构造碳酸盐岩地层中溶洞和构造破碎带中金矿化和物探、化探与遥感地质成果的综合研究,开展找矿勘探和成矿预测研究工作,有望找到耳泽式岩溶层控金矿床。⑥开展对西南三江地区已有金矿床深部地质作用及其成矿作用的研究和找矿勘探及成矿预测研究工作,有望发现新矿体和新矿床。