

## 川、滇、黔接壤地区铅锌矿床产出的大地构造演化背景及成矿作用

张志斌<sup>1,2</sup>, 李朝阳<sup>1</sup>, 涂光炽<sup>1</sup>, 夏斌<sup>1</sup>, 韦振权<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东 广州 510640; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

**摘要:**川、滇、黔接壤地区铅锌矿床的分布受大地构造演化背景的控制。天宝山矿床与成矿有关的构造变形的应力、应变场的分析显示与区域变形相对应的区域性应力场有印支晚期和燕山期两期, 其主压应力方向分别为 NW 向和 SSW 向, 印支晚期区域性近东西向的挤压是形成 NW 向容矿的张性断裂的主要动力, 该期为主构造期; 燕山期 NNE - SSW 向的区域性挤压应力, 具有引发区域性 NEE 向张性容矿构造的条件。结合区域岩浆活动和矿床同位素年龄资料的分析, 认为印支晚期和燕山期发生的两次区域性小规模岩浆活动与铅锌成矿有较密切的联系, 岩浆活动可能为成矿提供了部分成矿物质和热能。构造应力、应变场所反映的构造期次、区域性的构造岩浆热事件与铅锌矿床的成矿在时间上是同步的。该地区铅锌矿两期主要的成矿作用分别和晚三叠世扬子板块与兰坪 - 思茅地块碰撞、义敦弧与扬子板块碰撞, 以及早侏罗世西南部的雅鲁藏布江洋打开、扩张的时间一致。该地区两期主要的成矿作用发生在三叠纪晚期和早侏罗世。

**关键词:**川、滇、黔接壤地区; 铅锌矿床; 成矿作用; 大地构造背景; 构造应力场

**中图分类号:** P613 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1552 (2006) 03-0343-12

川、滇、黔接壤地区是一个大型的铅锌成矿区, 在该成矿区内有 400 多个铅锌矿床 (点) 产于以上元古界灯影组和古生界为主的白云质岩石中。与国外密西西比河谷型 (MYT) 矿床相比 (Leach and Sangster, 1993), 该地区一些矿床的矿石品位很高, 这类矿床是区内主要的工业矿床。从区域上看铅锌矿床受断裂构造控制, 沿几条大的断裂带呈串珠状线性分布。大部分矿床和围岩的关系表现为矿石充填在张性断裂和各种破碎带中, 矿床的形成晚于围岩, 属后生矿床 (阙梅英等, 1993; 杨应选等, 1994; 林方成, 1995)。

这类矿床的矿石矿物主要有闪锌矿、方铅矿和黄铁矿等, 脉石矿物主要有方解石、白云石、重晶石、石英、玉髓、萤石及沥青等。矿石的金属组分主要为

Zn 和 Pb, 伴生组份有 Ge, Cd, Ga, Ag。矿石具有结晶粒状等结构和块状、脉状、角砾状、浸染状、条带状、团块状及斑点状等构造。围岩蚀变普遍发育, 但较弱, 且局限于控矿断裂带中, 主要有白云岩化、黄铁矿化、方解石化、硅化、重晶石化和绢云母化。

矿床地球化学研究显示全区主要铅锌矿床铅同位素  $Pb^{206}/Pb^{204}$ 、 $Pb^{207}/Pb^{204}$ 、 $Pb^{208}/Pb^{204}$  比值较为分散 (杨应选等, 1994; 管士平和李中雄, 1999a), 一些矿床具高的放射型成因的 Pb (涂光炽等, 1984; 杨应选等, 1994; 林方成, 1995), 铅同位素组成在铅结构模式图上的投影点大多在造山带和上地壳范围, 也有些点落在下地壳范围 (杨应选等, 1994; 林方成, 1995)。由于二叠纪峨眉山玄武岩在本区内广泛发育, 且玄武岩中存在金属矿化和高的铅、锌矿物

收稿日期: 2005 - 10 - 28; 改回日期: 2006 - 01 - 06

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目 (2001CB409805) 资助与中科院创新重要方向性项目 (KZCX3-SW-137) 联合资助。

作者简介: 张志斌 (1962 - ), 男, 博士研究生, 主要从事构造地质和矿床地球化学研究。Email: zhangzhibin@gig.ac.cn

含量,有人认为该地区铅锌矿的形成与玄武岩浆活动有关(柳贺昌, 1995; 柳贺昌和林文达, 1999)。近年来一些研究者对该地区进行的一些矿床稀土地球化学研究,显示矿石的稀土配分模式具有轻稀土富集的特征,不同于含矿的碳酸盐岩地层,提出这些铅锌矿的成矿与峨眉山玄武岩的喷发关系密切,成矿物质有部分是来自上地幔物质去气作用(管士平和李中雄, 1999b; 黄智龙等, 2001; 黄智龙等, 2004)。区内大多数铅锌矿床的  $^{34}\text{S}$  值在 0~25‰ 之间,指示形成金属硫化物的 S 元素除来自蒸发岩的硫酸盐还原作用外,少部分来自上地幔(杨应选等, 1994; 管士平和李中雄, 1999a)。矿物包裹体研究表明包体以液相为主,液体主要含水和无机盐,成矿流体的盐度在 5.34%~15% NaCl 之间,成矿温度多在 120~260 之间,最高 300 (Zheng and Wang, 1996; Wang *et al*, 2000; 邵世才和李朝阳, 1997)。

涂光炽将该地区划为“西南大面积低温热液成矿带(域)内(涂光炽, 2002)。裴荣富等也将这一地区划属为南部大陆边缘构造带,并认为具有较大

的找矿潜力(裴荣富等, 2005)。因此,研究该成矿带区域构造演化的历史及构造环境和成矿的关系就显得十分重要。

本文在对川、滇、黔接壤地区铅锌矿床产出的大地构造演化背景及应力、应变分析的基础上,结合野外资料及近年来该地区矿床和地球化学研究中取得的新的资料和成果,探讨该地区铅锌矿床的铅锌矿成矿问题。

## 1 区域构造背景

### 1.1 区域构造特征

扬子板块的西南边缘以深断裂为界与中特提斯洋(三江褶皱带)、义敦岛弧带、甘孜-理塘洋和龙门山构造带相邻(图 1)。本区地质构造具有以太古宇-中元古界的结晶基底、上元古界的褶皱基底、下震旦统的海相不连续沉积盖层和上震旦统-上古生界的连续沉积盖层构成的“双基双盖”结构,构造变形以断裂构造发育为主要特征,主要的断裂构造有:

(1) 小金河深断裂带:北起石棉,向 SW

延伸,南端与哀牢山-红河断裂相接,全长逾 300 km,是扬子板块的西部边界,断裂带西北侧为古特提斯板块的甘孜-理塘洋和义敦岛弧带。

(2) 金沙江-红河深断裂带:为扬子板块的西南边界,断裂带西南的三江褶皱带为中特提斯板块的组成部分。

(3) 康定-水城断裂带:断裂北起康定,经泸定、汉源、甘洛、雷波、奕良、威宁、水城并继续向 SE 延伸。西北段四川境内称作“泸定-汉源-甘洛断裂”,中段(甘洛-大关段)地表断裂表现不连续,属潜伏性质。东南段贵州境内被称为“紫云-坝都断裂”,对两侧的沉积和构造的控制作用十分明显。该断裂带形成于早古生代,为多期活动的深大断裂。

(4) 弥勒-师宗断裂带:西南端位于云南个旧,经建水、弥勒、师宗,向 NE 延伸,在水城附近与康定-水城断裂相交,为扬子板块与华南板块间的边界断裂。

(5) 箐河-程海深断裂带:北起石棉西油房,向南经树河-箐河-永胜-宾川延伸,并与哀牢山-红河断裂相交,全长逾 400 km,主断层为倾向 NW,倾角 40°~80 的逆

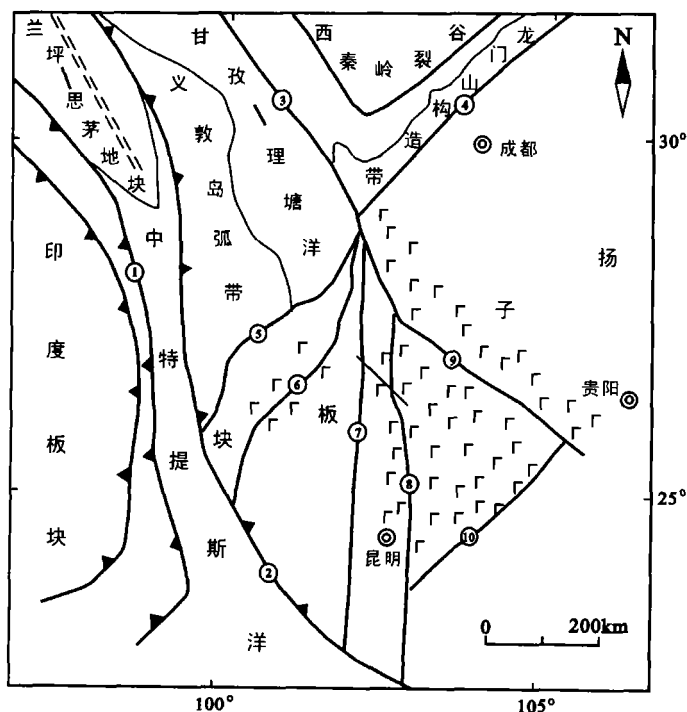


图 1 扬子板块西南边缘的大地构造位置图(据骆耀南, 1985)

- 怒江断裂; - 金沙江-红河断裂; - 鲜水河断裂; - 龙门山山前断裂; - 小金河断裂; - 箐河-程海断裂; - 安宁河-绿汁江断裂; - 甘洛-小江断裂; - 康定-水城断裂; - 弥勒-师宗断裂

Fig 1 Sketch map showing geotectonic position of the southwestern margin of Yangtze plate (After Luo Yaonan, 1985)

冲断层,在元古代已具有板块活动征象,属于岩石圈断裂。

(6) 安宁河 - 绿汁江深断裂带:北起四川石棉,经德昌、会理向南入滇,直达云南楚雄,长逾 500 km,主断层倾向 SWW,倾角  $70^{\circ} \sim 88^{\circ}$ 。晚元古代 - 古生代地层仅在断裂以东大量发育,西部基本缺失。中生代时断裂西盘接受大量的红层沉积,东盘地壳相对隆起。该断裂是一条形成早、多期活动的岩石圈断裂。

(7) 甘洛 - 小江深断裂带:北起四川甘洛,经昭觉、巧家、东川,向南延伸,与哀牢山 - 红河断裂相交。由数条 S-N 向断裂复合而成,主断层面东倾,倾角约  $45^{\circ}$ ,深达岩石圈,具有先拉张后压扭,多期活动的特点。

此外,区内还发育有 S-N 向的普渡河断裂、攀枝花断裂、益门断裂、则木河断裂和黑水河断裂,以及 NE 向的洒渔河断裂、迤车河断裂、巧家 - 连峰断裂及宁南 - 会理断裂等。

川、滇、黔接壤地区铅锌成矿区位于扬子板块西南边缘安宁河 - 绿汁江断裂带以东,康定 - 水城断裂以西的区域内 (图 1, 2)。

## 1.2 区域构造演化

扬子板块西南边缘的构造主要经历了以下几个演化阶段:

(1) 晚太古宙 - 中、晚元古代早期双层基底形成阶段:呈 S-N 向断续分布于泸定、冕宁、攀枝花、永仁及元谋一线的太古宙康定群等,主要为斜长片麻岩、斜长角闪岩、黑云变粒岩及混合片麻岩,局部出现麻粒岩,年龄为 2400 ~ 2950 Ma (张云湘等, 1988),属晚太古代,是本区的结晶基底。中、晚元古代早期 (1700 ~ 850 Ma) 以康定群等结晶变质岩系为轴,在其东、西两侧各形成了一条南北向活动带。西带的盐边群、大红山群、普登群、河口群一套以海相火山岩为主的岩石组合,东带的会理群为一套以碎屑岩为主的沉积岩。这两套地层经晋宁运动发生变质、变形,形成了中 - 低级变质岩,为本区的褶皱基底。

(2) 早震旦世 (850 ~ 700Ma) 大陆裂谷阶段:晋宁运动 (850 Ma) 后的早震旦世,在冕宁、苏雄一带发育了苏雄组、开建桥组和列古六组的大陆裂谷火山岩,苏雄组火山岩年龄为  $803 \pm 12\text{Ma}$  (李献华等, 2001)。

(3) 晚震旦世 - 古生代末被动大陆边缘阶段:澄江期 (700Ma) 以后该地区进入被动大陆边缘演化

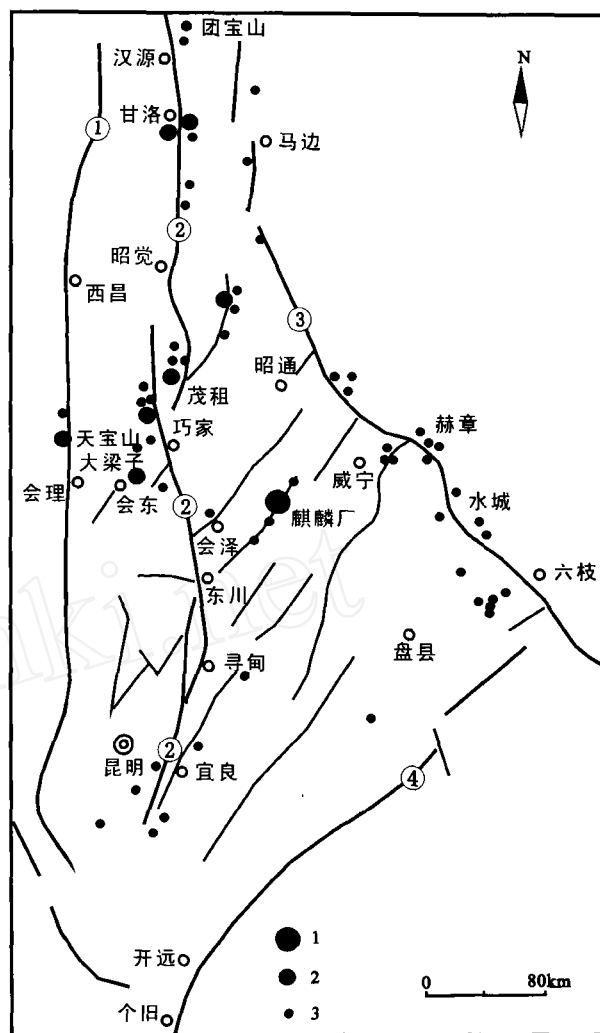


图 2 川滇黔接壤地区铅锌矿分布图

1 - 超大型矿床; 2 - 大型矿床; 3 - 中、小型矿床; - 安宁河 - 绿汁江断裂; - 甘洛 - 小江断裂; - 康定 - 水城断裂; - 弥勒 - 师宗断裂

Fig 2 Sketch map showing distribution of Pb - Zn deposits in Chuan - Dian - Qian area

阶段,构造上呈现出“两堑夹一垒”的格局。箐河 - 程海断裂西侧的盐源 - 丽江 - 大理一带,从上震旦统 - 二叠系,除个别“统”级地层缺失外,基本是一套发育齐全、连续沉积的海相地层。箐河 - 程海断裂至安宁河 - 绿汁江断裂之间处于隆起剥蚀状态 (即康滇古陆);安宁河 - 绿汁江断裂以东为台地碳酸盐岩夹碎屑岩的巨厚沉积。在该阶段构造运动以升降运动为主,基本上无岩浆活动。泥盆纪 - 石炭纪,板块西部的澜沧江洋 (古特提斯南支) 和金沙江 - 哀牢山洋盆 (古特提斯北支) 形成,扬子板块西部处于拉张构造环境。早二叠世末,地幔柱开始活动,扬子板块西缘地壳发生岩浆喷发前的大规模的隆

升,升幅度达 1000 多米(何斌等,2005)。

(4) 晚二叠世 - 晚三叠世地幔柱活动及陆内裂谷阶段:晚二叠世大面积的峨眉山玄武岩浆喷发,范蔚茗等测得峨眉山玄武岩的喷发年龄为 253 ~ 256 Ma(范蔚茗等,2004),与宋谢炎等测得 259 ~ 257 Ma 的喷发年龄(宋谢炎等,2002)相近。小金河断裂带以东至箐河 - 程海断裂之间的西岩区为海陆交互火山岩;箐河 - 程海断裂以东至小江断裂之间的中岩区为峨眉山玄武岩、基性层状岩体、碱性岩侵入体(正长岩)“三位一体”的大陆裂谷型岩石组合;甘洛 - 小江断裂以东地区的东岩区为大陆溢流玄武岩(宋谢炎等,2002)。晚古生代晚期,有大量的辉绿岩脉、绿玢岩岩脉及碱性岩岩脉沿 S-N 向主要断裂构造发育,岩脉和断裂平行侵位于古生界中,反映晚古生代岩浆活动时的应力为 EW 向的水平拉张。早中三叠世,古特提斯洋主体闭合。

晚三叠世早期,在箐河 - 程海断裂东侧的祥云地区卡尼 - 诺利期发育厚逾 150m 的以安山玄武岩、凝灰岩为主,兼有火山角砾和凝灰岩层,凝灰质的火山碎屑岩,反映出晚三叠世区内也有较为强烈的火山活动。在冕宁 - 西昌 - 会理一带大量发育了拉丁 - 诺利期的碱性岩。夏斌等用 U-Pb 法测得白马碱长石英正长岩年龄为 225 Ma,鸡街霞辉岩年龄为 204 Ma(夏斌等,2004),刘红英等测得会理猫猫沟钠质碱性岩年龄为 224 ± 8 Ma(刘红英等,2004)。这些资料证明在晚二叠世与地幔柱活动有关的大规模玄武岩浆喷发之后,扬子板块西缘在晚三叠世沿深大断裂带又发生过规模较小的岩浆活动。

三叠纪时从西部的宾川到楚雄一带接受了前陆盆地碎屑岩沉积(谭富文等,2005),在中部几个不连续的陆内断陷盆地,如米市、江舟和姜驿盆地中形成了一套粗碎屑岩沉积。

(5) 晚三叠世晚期 - 白垩纪前陆盆地,造山带阶段:晚三叠世末,哀牢山洋全面闭合,扬子板块与兰坪 - 思茅地块发生碰撞(刘增乾等,1993)。义敦岛弧与扬子板块西缘沿甘孜 - 理塘带发生弧 - 陆碰撞造山作用,从而结束了被动大陆边缘的演化(骆耀南,俞如龙,2001)。与此同时,甘孜 - 理塘洋和班公湖 - 怒江洋及雅鲁藏布江洋相继打开,甘孜 - 理塘洋于晚三叠世早期扩张到最大规模。怒江洋和雅鲁藏布江洋于晚三叠世末至侏罗纪相继打开、扩张,为中特提斯阶段。甘孜 - 理塘洋和雅鲁藏布江洋分别于晚三叠世末期和白垩纪相向俯冲消减,结束了中特提斯的发育历史(侯增谦等,1996)。箐河

- 程海断裂至安宁河断裂之间大量发育中生代陆相湖盆沉积,在箐河 - 程海断裂西盘和安宁河断裂以东仅在靠近断裂地带有中生界地层分布零星。同时,局部地区基性岩浆侵入。

始新世开始,受印度板块向欧亚大陆的俯冲碰撞,藏东和松潘甘孜地块被向东挤出,导致龙门山 - 锦屏山造山带的进一步推覆、隆升,金沙江断裂和哀牢山 - 红河断裂发生了大距离走滑(Tapponnier and Peltzer, 1988; Tapponnier and Lacassin, 1990)。

## 2 构造控矿特征

构造对川、滇、黔接壤地区铅锌成矿区矿床的控制包括对成矿区的控制和矿床的控制两个方面。

### 2.1 区域构造对成矿区的控制

在区域上川、滇、黔接壤地区的铅锌成矿区局限于安宁河 - 绿汁江断裂带与康定 - 水城断裂带之间,矿床和矿化点沿断裂带两侧分布。在安宁河 - 绿汁江断裂带以西及康定 - 水城断裂带以东,很少有铅锌矿床产出(图 2)。

美国、加拿大、澳大利亚、波兰等国家的密西西比河谷型(MVT)铅锌矿床大多以白云质岩石为主要含矿岩石(Garven, 1985; Briske, 1986; Garven *et al.*, 1993; Leach and Sangster, 1993),矿床主要受岩性和岩相控制。与之相似,川、滇、黔接壤地区的铅锌矿床也以白云质岩石为其含矿主岩,但断裂构造对含矿地层及其岩性的控制作用十分明显,安宁河 - 绿汁江断裂以东到甘洛 - 小江断裂之间含矿地层为上震旦统灯影组白云岩,甘洛 - 小江断裂以东则主要以古生界的白云质灰岩和灰岩为含矿主岩石。而安宁河 - 绿汁江断裂与箐河 - 程海断裂之间的大部分区域在震旦纪至中生代早期为隆起剥蚀区,缺少有利的含矿地层。古生界地层虽然在箐河 - 程海断裂与小金河断裂之间发育,但岩性以泥质灰岩为主,缺少白云质岩石,不利于铅锌成矿。

### 2.2 构造对矿床的控制

川、滇、黔接壤地区大多数铅锌矿床、矿化点集中沿 S-N 向的甘洛 - 小江断裂, NW 向的康定 - 水城断裂、NE 向的巧家 - 连峰断裂和宁南 - 公理等断裂两侧呈串珠状线形分布,或在不同方向断裂的交汇处成簇出现(图 2)。

本地区一些大、中型矿床主要产在深大断裂旁侧的次级构造中,其矿体受构造控制(表 1),呈现出厚脉状、脉状、筒状、透镜状及似层状。

表 1 川滇黔接壤地区主要铅锌矿床的规模、矿体形态和主要控矿地质条件

Table 1 The scales, ore body morphological shapes and main ore-controlling geologic factors of some main Pb - Zn deposits in Chuan - D à n - Q i à n area

矿床	规模	主矿体形态	构造位置	主要控矿地质条件
云南会泽	超大型	囊状、遍柱状、脉状、似层状,延深 > 1100m	甘洛 - 小江断裂带东侧的 NE 向羽状断裂带	主矿体位于层间破碎带的下部
会理天宝山	大型	厚脉状,倾角 70 ~ 85 °,延深 > 285m	SN 向安宁河 - 绿汁江断裂带内	NWW 向正断层
会东大梁子	大型	筒柱状,主矿体延深 > 400m	甘洛 - 小江深大断裂西侧	NEE、NWW 向断裂交汇处
甘洛赤普	大型	透镜状、层状、似层状	甘洛 - 小江深大断裂东侧	背斜翼部层间破碎带
赫章天桥	中型	似层状、透镜状	垭都 - 紫云断裂带东侧, NW 向水城断陷内	层间破碎带
巧家茂组	大型	似层状、透镜状	甘洛 - 小江断裂带东侧的 NE 向羽状断裂带	SN 向断裂与 NE 向构造的结合部位
威宁猫锚厂	中型	陡脉状、倾角 60 ~ 80 °,延深 178m	垭都 - 紫云断裂带西侧,威宁 NW 向构造带	NE、NW 向构造破碎带
水城青山	中型	不规则囊柱状,倾角 50 ~ 70 °,延深 > 150m	垭都 - 紫云断裂带旁威水背斜南西翼	NW 向断裂

根据控矿构造特征和矿体形态、产状、矿石的构造等特征,将该地区产于白云质岩石中的矿床可以分为:

(1) 矿体赋存于陡立的张性断裂及破碎带中的矿床。矿体呈厚脉状、筒状、脉状,倾角大于地层倾角,延深大,边界清楚。含矿构造和主干断裂斜交,如四川境内的大梁子、天宝山、宝贝幽,滇东北的麒麟厂、金沙厂及黔西北青山等矿床。天宝山矿床的 2 号矿体和新山矿段的主矿体就产在与安宁河断裂带斜交的同一条张性隐伏断裂中,其中 2 号矿体为厚脉状,以大倾角产出 (75 °~ 85 °),延深达 285m;大梁子矿床产在 NEE 向和 NWW 向两条断裂的交汇处,呈筒状,陡倾角产出 (图 3), 延深达 400m, 两矿

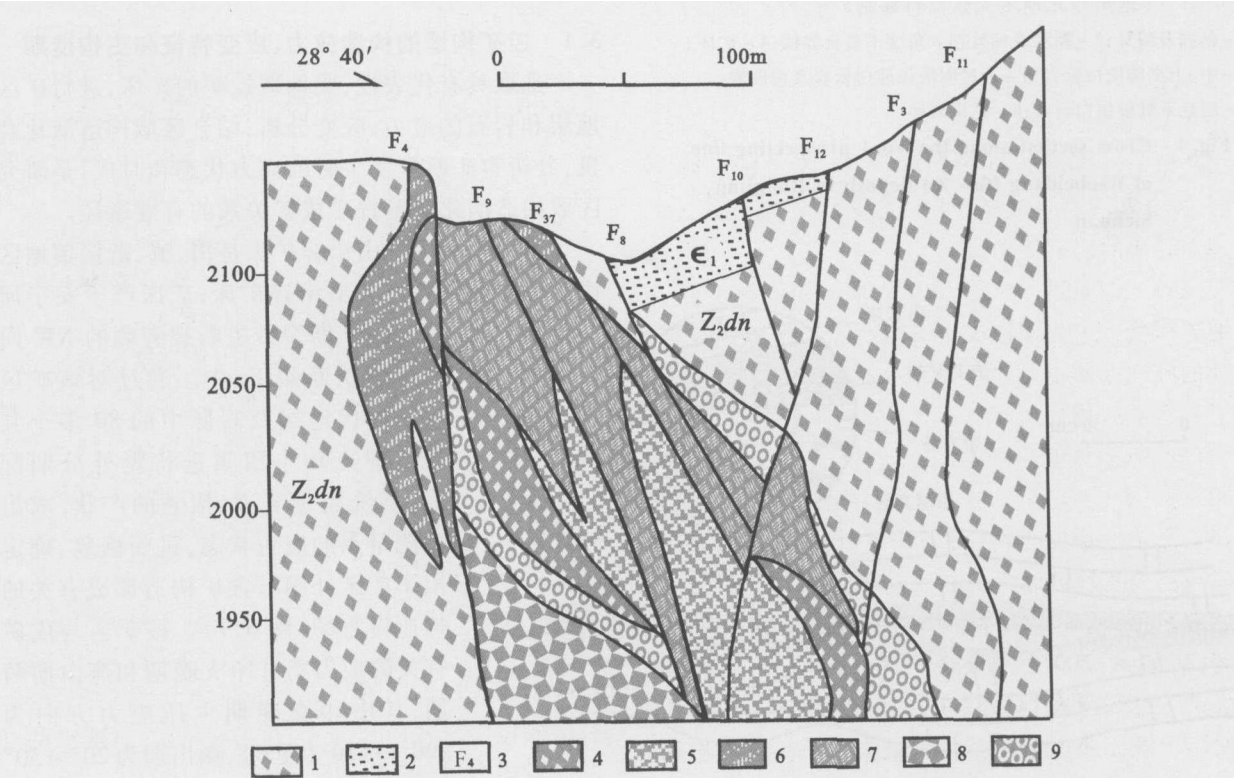


图 3 大梁子矿床 7 号勘探线剖面图 (据西南冶金 603 队资料简化)

1 - 灯影组白云岩; 2 - 下寒武统页岩; 3 - 断层及编号; 4 - 角砾状矿石; 5 - 致密块状矿石;  
6 - 细脉浸染状矿石; 7 - 黑色破碎带矿石; 8 - 矿化角砾岩; 9 - 黑色破碎带

Fig 3 Cross section along the No 7 prospecting line of Dalangzi Pb-Zn deposit in Huidong, Sichuan

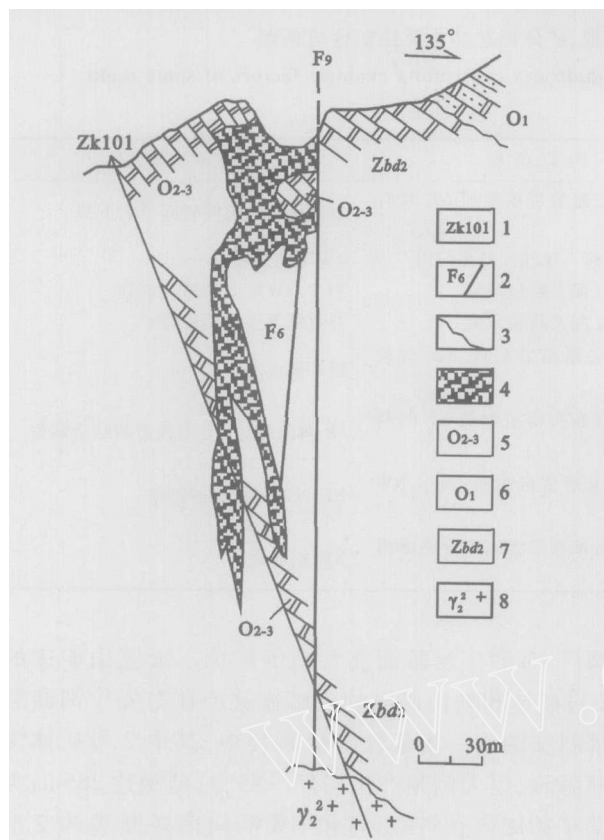


图 4 荣经宝贝幽铅锌矿床 1 号勘探线地质剖面图  
(据川西北地质大队资料编制)

- 1 - 钻孔及编号; 2 - 断层及编号; 3 - 角度不整合界线; 4 - 矿体;  
5 - 中、上奥陶统白云岩; 6 - 下奥陶统泥质白云岩及粉砂岩;  
7 - 震旦系灯影组白云岩; 8 - 花岗岩体

Fig 4 Cross section along the No. 1 prospecting line of Baobeiyan Pb - Zn deposit in Rongjing, Sichuan

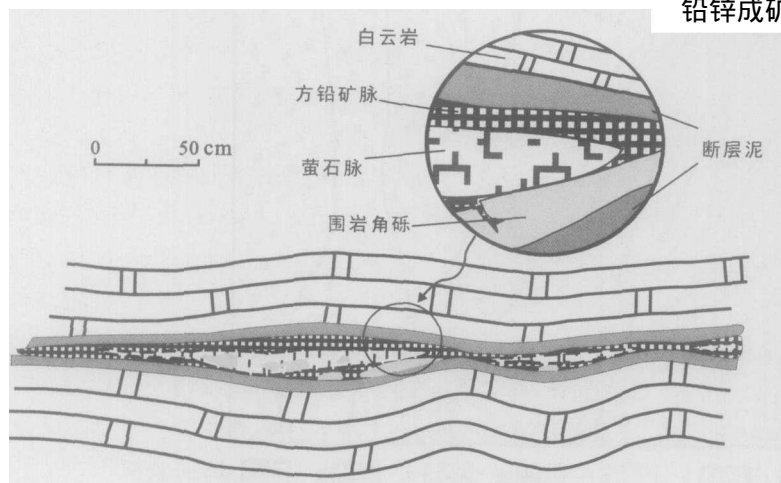


图 5 甘洛阿尔产于层间破碎带中的铅锌矿床矿体素描

Fig 5 Sketch showing relationship between ore-body and interstratified fracture zone in Aer Pb - Zn deposit in Ganluo, Sichuan

床均未封底。宝贝幽矿床的主矿体呈陡倾脉状斜切围岩产出 (图 4)。

(2) 主要受张节理控制的矿床。矿体以细脉状、复脉状为主,如四川汉源唐家、团宝山、贵州威宁猫锚厂等矿床。

(3) 受层间滑动破碎带控制的矿床。矿体以脉状、囊状、透镜状和似层状为主,如云南会泽矿床、四川甘洛赤普、阿尔、黔西北赫章天桥等矿床。甘洛阿尔矿床的主矿体呈脉状产于甘洛 - 小江断裂带东侧灯影组白云岩中的层间破碎带内 (图 5),矿体呈透镜状,与围岩界线清楚,矿石为块状构造。

最能反映容矿构造形态及其形成时的应力状态的厚脉状、脉状矿体呈 NWW、NNE 向切层产出,说明含矿构造形成晚于最新含矿地层,早于或同期于成矿作用的时间。而区内最新的含矿地层为下二叠统茅口组 ( $P_1m$ ) (云南富乐厂矿床)。因此,成矿作用发生的时间不应该早于早二叠世茅口期,含矿断裂的形成也应在这个时代以后。

### 3 铅锌成矿与区域大地构造演化的关系

#### 3.1 控矿构造的构造应力、应变特征和主构造期

选取具有代表性,受构造控矿的矿床,进行矿区地层和岩石的应力、应变分析,结合区域构造演化背景,分析容矿断裂发生时的应力状态和时代,是研究区域构造演化和铅锌成矿关系的有效途径。

四川会理天宝山铅锌矿床是川、滇、黔接壤地区铅锌成矿区内一个大型铅锌矿床,矿床产于安宁河

- 绿汁江断裂带主断裂旁侧的 NW 向张性隐伏断裂  $F_2$  中。通过对该矿区各个时代地层及岩脉中的 80 多个共轭节理点和小褶皱进行野外分期配套,系统测量节理、褶皱的产状,求出各测量点的应力状态,进而恢复、确定出了矿区外围与含矿构造形成有关的构造应力场 (图 6, 7)。该矿区与成矿有关的应力场有印支晚期和燕山期两期,其中印支晚期主压应力方向为  $290^\circ \sim 110^\circ$  (图 6),燕山期为  $20^\circ \sim 30^\circ - 200^\circ \sim 210^\circ$  (图 7)。

以矿区外围主干断裂  $F_1$  旁的 13 个点碎屑岩中的石英、长石等矿物作为应变标志体,用 Fry 法进行三维应



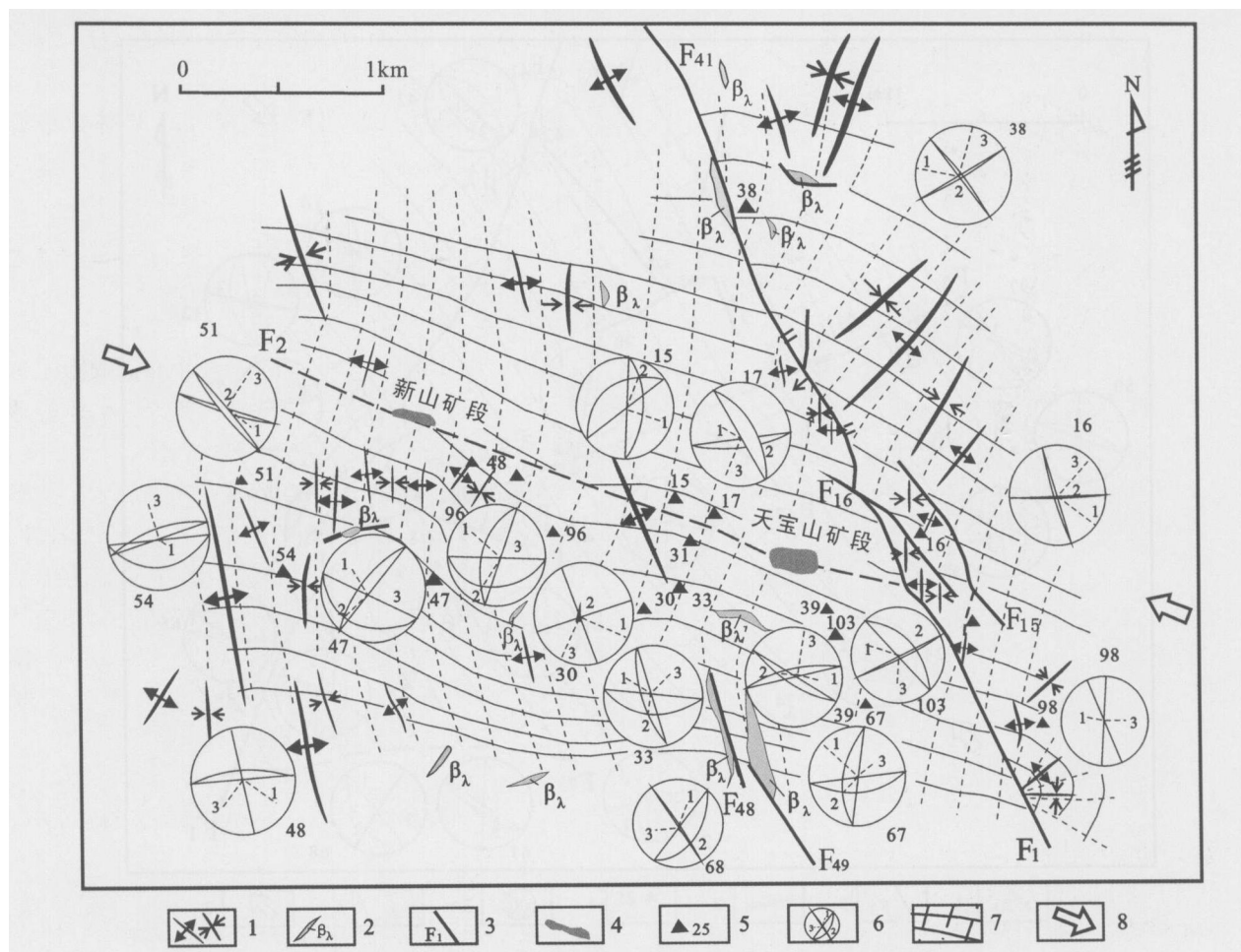


图 6 天宝山铅锌矿床矿区外围印支晚期应力场应力轨迹图

1 - 褶皱; 2 - 辉绿岩脉; 3 - 断层及编号; 4 - 矿体; 5 - 节理观测点及编号; 6 - 三维应力投影; 7 - 主应力轨迹; 8 - 主压应力方向

Fig 6 Diagram showing stress trajectory of a stress field at late Indosinian epoch in the periphery of the Tanbaoshan deposit area

变测量,求得两期主要应变的应变短轴方位分别是  $299.7^{\circ} \sim 34.7^{\circ} \sim 116^{\circ} \sim 84.7^{\circ}$  和  $16.3^{\circ} \sim 34.7^{\circ} \sim 203^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ; 主应变方向分别与两期应力场的主压应力方向吻合 (汤经武和张志斌, 1996)。应变强度最大的测量点是该矿床的容矿断层  $F_2$  与  $F_1$  断层交汇部位, 该处应变属于压扁应变, 应变短轴方位  $123^{\circ}$ 。

$57^{\circ}$  与印支晚期的主压应力方向吻合。因此, 矿区最强烈的一次构造变形 (主构造期) 为印支晚期的挤压变形。

天宝山矿区的两期构造应力场的方位指示出两期区域性挤压应力的存在, 该矿床的含矿断层  $F_2$  为第一期区域性挤压作用的产物。而第二期应力场反映的应该是叠加在第一期区域性挤压作用之上的又一期不同方向区域性挤压作用。

从区域上看, 区域性发育的近 NWW 向的张性容矿构造在 NWW-SEE 向的区域性挤压应力条件下

才能产生, 晚三叠世以前该地区处于区域性拉伸应力环境, 不具备形成近 EW 向张性含矿断裂系统的应力条件。只有晚三叠世末扬子板块与兰坪-思茅地块、西北部的义敦弧带沿甘孜-理塘带发生弧-陆碰撞才能产生 NNW-SSE 向的挤压应力。侏罗纪时雅鲁藏布江洋扩张产生的 NNE-SSW 向的区域性挤压应力, 具有引发区域性 NEE 向张性容矿构造的条件。因此, 天宝山矿区的这两期构造应力场能够代表区域性的应力场特征。所以, 近 NEE 和 NNW 向的区域性容矿构造的主要动力即源于这两期由于板块的扩张和板块之间的碰撞作用。

### 3.2 区域构造 岩浆热事件和铅锌矿成矿

区内铅锌矿床的同位素和稀土元素地球化学研究资料显示部分成矿物质来自上地壳或有上地壳物质的加入 (管士平和李中雄, 1999b; 黄智龙等, 2004)。矿床的矿物包体测温显示成矿温度最高

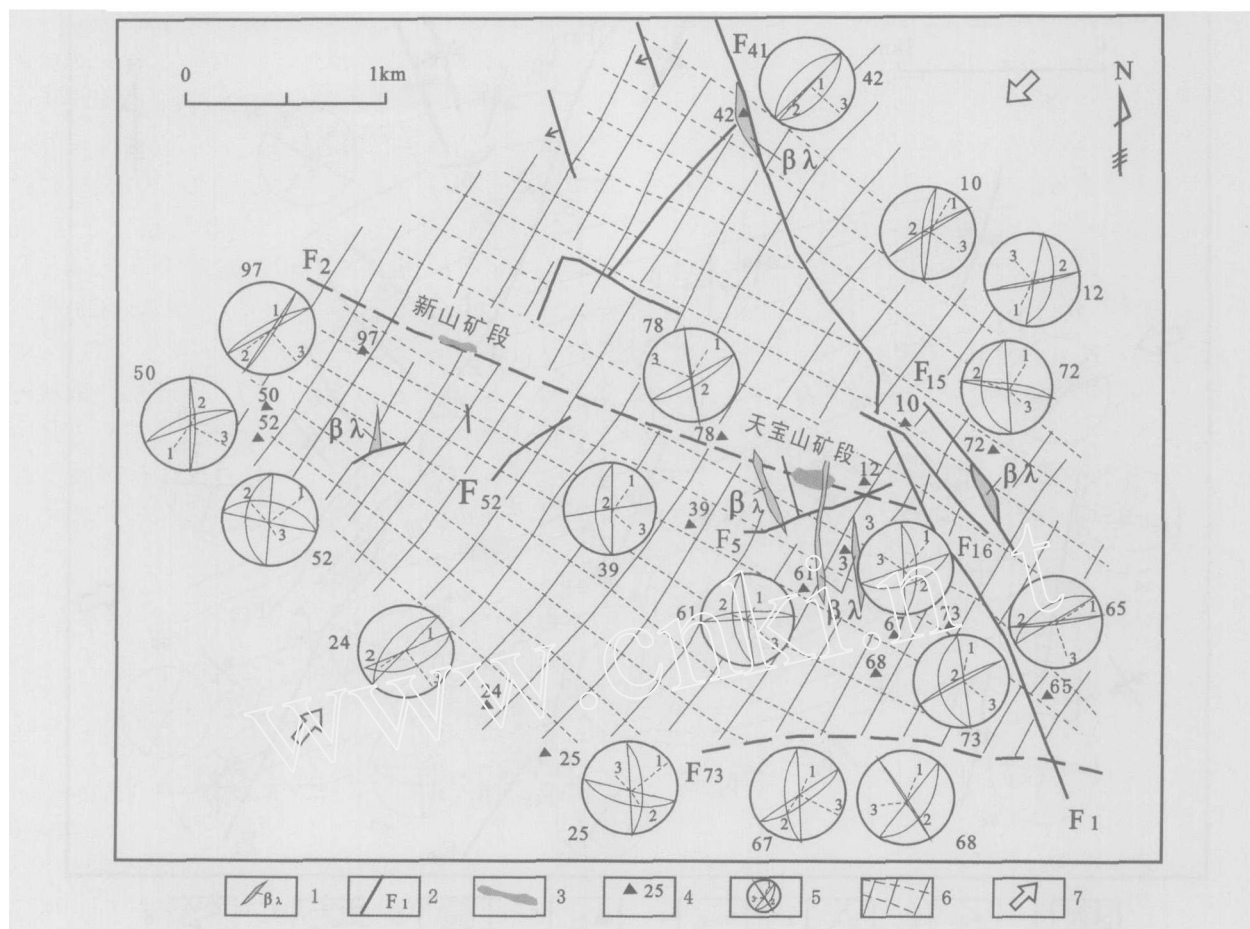


图 7 天宝山铅锌矿床矿区外围燕山期应力场应力轨迹图

1 - 辉绿岩脉; 2 - 断层及编号; 3 - 矿体; 4 - 节理观测点及编号; 5 - 三维应力投影; 6 - 主应力轨迹; 7 - 主压应力方向

Fig 7 Diagram showing stress trajectory of a stress field at Yanshan epoch in the periphery of Tianbaoshan deposit area

300 ℃, 矿床形成深度一般都很浅, 大梁子矿床和天宝山矿床的形成深度均为 1km 左右 (Zheng and Wang, 1996), 麒麟厂矿床不会超过 2.6 km。如按正常地热增温率 (30 ℃/km) 估算, 2.6km 深处的温度只有 78 ℃, 远远低于已测得的成矿温度 (Zheng and Wang, 1996; Wang *et al.*, 2000), 矿床的形成可能与深部岩浆作用有一定的联系。另一方面, 铅锌矿床的成矿温度与 MVT 矿床的成矿温度 (80 ~ 180 ℃) 接近, 与玄武岩喷发的温度相差很远, 似乎又与岩浆活动无关。两个事实间有矛盾。

要解决这一矛盾必须从分析大地构造演化中的区域构造 - 岩浆热事件入手, 探讨深部岩浆作用对铅锌成矿物质和能量影响。

峨眉山玄武岩是沿深大断裂喷发的, 区域上铅锌矿床也是延深大断裂分布的, 并且该铅锌成矿区和峨眉山玄武岩的东岩区基本重合。表面上看, 二者之间似乎存在着成因联系。但据徐义刚和钟孙霖

研究, 参与峨眉山玄武岩岩浆作用的地幔具有异常高的潜能 (温度为 1550 ℃) (徐义刚和钟孙霖, 2001), 由此推断岩浆喷出后的温度不会低于 1000 ℃。如果铅锌矿成矿与峨眉山玄武岩喷出活动有关, 那么产在深大断裂带旁的铅锌矿床的成矿温度就不会低于实测矿物包体的成矿温度 (300 ℃)。最新报道的峨眉山玄武岩的喷发年龄为 253 ~ 256 Ma (范蔚茗等, 2004), 喷发时限只有 2Ma (宋谢炎等, 2002), 而最近公布的比较可靠的铅锌矿成矿年龄最早为 226 ± 15Ma (李文博, 2004), 两者相差 30Ma 以上。因此, 成矿动力学和同位素年代学研究的成果不支持铅锌矿成矿和峨眉山玄武岩有关的观点。

纵观扬子板块西缘古生代以来的构造演化和岩浆活动历史, 可以看到除晚二叠世区域构造 - 岩浆活动剧烈, 大规模的峨眉山玄武岩喷发外, 还有两期重要的岩浆活动。攀西地区年龄为 225 ~ 204Ma 的



碱性岩(夏斌等, 2004;刘红英等, 2004)、龙门山地区 173.8Ma 的辉绿岩脉(韩吟文等, 1999)的存在, 以及欧锦绣测得的水城铅锌矿区的两个分别为 153 Ma 和 120 Ma 辉绿岩脉的年龄(欧锦绣, 1996), 均说明印支、燕山期扬子板块西缘有规模比峨眉山玄武岩浆活动要小得多, 而与上地幔物质活动有关的基性岩浆活动。这种小规模岩浆活动完全可以造成低于大规模玄武岩浆喷发时的区域地热异常。

近几年来川、滇、黔接壤地区铅锌矿床的成矿年龄有了一些较为可靠的数据, 李文博等(2004)用 Rb-Sr 法测得麒麟厂和矿山厂矿床的后生方解石矿物的生成年龄分别为  $226 \pm 15$  Ma 和  $225 \pm 38$  Ma, 张长青等(2005)用 K-Ar 法所测得的会泽铅锌矿床的蚀变粘土矿物的生成年龄为  $176.5 \pm 2.5$  Ma。这两组数据与印支晚期和燕山期两期小规模岩浆活动的年龄数据(欧锦绣, 1996;韩吟文等, 1999;夏斌等, 2004;刘红英等, 2004)完全吻合。

川、滇、黔接壤地区的铅锌成矿与印支晚期和燕山期的构造岩浆热事件在时间上的一致性, 说明该地区铅锌成矿受上地幔岩浆活动影响的存在, 岩浆活动可能为铅锌成矿提供了部分成矿物质。因此, 在印支、燕山期构造岩浆热事件的背景之上, 矿床地球化学研究所反映出矛盾的矿床物质组成和成矿温度事实不再是对立的, 而是相互联系、共同作用于铅锌成矿的两个有利因素。

再联系前述应力、应变分析的结果, 可以看出该地区成岩、成矿及主应力、应变期与晚三叠世末扬子板块与兰坪-思茅地块发生碰撞、义敦弧与扬子板块西缘沿甘孜-理塘带发生弧-陆碰撞造山, 及侏罗纪时雅鲁藏布江洋的打开、扩张等事件在时空上是同步的。因此, 该地区的铅锌矿床是板块边缘构造岩浆热事件的产物。

## 4 结 论

扬子板块西南边缘川、滇、黔接壤地区铅锌成矿区铅锌矿床的分布受板块边缘构造演化的控制, 构造控制了晚震旦世到古生代末期的地层和岩相分布, 有利于形成铅锌矿床的白云质岩石主要分布在安宁河断裂以东地区。中生代与铅锌矿成矿有关的区域性挤压作用发生在印支晚期和燕山期, 最强烈的一次构造变形即主构造变形期为印支晚期, 主压应力方向为 NWW-SEE 向, 一些矿床 NWW 向的容矿断裂即为该期挤压作用下产生的。燕山期应力场

的主压应力方向为 NNE-SSW 向, 可能导致了区域性 NEE 向容矿断裂的产生。该地区铅锌矿的成矿与峨眉山玄武岩活动无关, 印支晚期、燕山期板块边缘的构造演化和小规模的岩浆活动与该地区铅锌矿床的成矿有重要的联系, 岩浆活动可能为成矿提供了能量和部分成矿物质。该地区的构造应力、应变场所反映的主要构造期次、区域构造岩浆热事件与铅锌矿床的成矿时空上是同步的。铅锌矿床是晚三叠世末扬子板块与兰坪-思茅地块发生碰撞、义敦弧与扬子板块西缘沿甘孜-理塘带发生弧-陆碰撞及燕山期雅鲁藏布江洋扩张所引起的构造岩浆热事件的产物。该地区两期主要的成矿作用发生在  $226 \sim 225$  Ma 和  $176 \pm 2.5$  Ma 两个时段, 即三叠纪晚期和早侏罗世。

致谢: 成都理工大学汤经武教授提供了部分资料, 在此表示感谢!

## 参考文献:

- 范蔚茗, 王岳军, 彭头平, 苗来成, 郭峰. 2004. 桂西晚古生代玄武岩 Ar-Ar 和 U-Pb 年代学及其对峨眉山玄武岩省喷发时代的约束. 科学通报, 49(18): 1892 - 1900.
- 管士平, 李忠雄. 1999a. 康滇地轴东缘铅锌矿床铅硫同位素地球化学研究. 地质地球化学, 27(4): 45 - 54.
- 管士平, 李忠雄. 1999b. 康滇地轴东缘岩石与铅锌矿石稀土元素地球化学研究. 地质地球化学, 27(3): 5 - 16.
- 韩吟文, 陈北岳, 柳建华, 许继锋. 1999. 扬子陆块西缘晚古生代玄武岩的性质和演化——玄武岩、辉绿岩等稀土元素、微量元素地球化学研究. 地球科学——中国地质大学学报, 24(3): 234 - 239.
- 何斌, 徐义刚, 王雅玫, 罗震宇, 王康明. 2005. 用沉积记录来估计峨眉山玄武岩喷发前的地壳抬升幅度. 大地构造与成矿学, 29(3): 316 - 320.
- 黄智龙, 陈进, 刘丛强, 韩润生, 李文博, 赵德顺, 高德荣, 冯志宏. 2001. 峨眉山玄武岩与铅锌矿床成矿的关系初探——以云南会泽铅锌矿床为例. 矿物学报, 21(4): 681 - 688.
- 黄智龙, 李文博, 陈进, 许德如, 韩润生, 刘丛强. 2004. 云南会泽超大型铅锌矿床 C、O 同位素地球化学. 大地构造与成矿学, 28(1): 53 - 59.
- 侯增谦, 卢记仁, 李红阳, 王登红, 吕庆田. 1996. 中国西南特提斯构造演化——幔柱构造控制. 地球学报, 17(4): 439 - 453.
- 李文博, 黄智龙, 陈进, 韩润生, 张振亮, 许成. 2004. 会泽超大型铅锌矿床成矿时代研究. 矿物学报, 24(2): 112 - 116.
- 李献华, 周汉文, 李正祥, 刘颖. 2001. 扬子块体西缘新元古

- 代双峰式火山岩的锆石 U-Pb 年龄和岩石化学特征. 地球化学, 30(4): 315 - 322
- 林方成. 1995. 康滇地轴东缘铅锌矿床同位素组成特征及其成因意义. 沉积与特提斯地质, 19: 132 - 139
- 刘红英, 夏斌, 张玉泉. 2004. 攀西会理猫猫沟钠质碱性岩锆石 SHR MP 定年及其地质意义. 科学通报, 49(14): 1431 - 1438
- 柳贺昌. 1995. 峨眉山玄武岩与铅锌成矿. 地质与勘探, 31(4): 1 - 6
- 柳贺昌, 林文达. 1999. 滇东北铅锌银矿床规律研究. 昆明: 云南大学出版社, 1 - 468
- 骆耀南, 俞如龙. 2001. 西南三江地区造山演化过程及成矿时空分布. 矿物岩石, 21(3): 153 - 159
- 欧锦绣. 1996. 贵州水城青山铅锌矿床的成矿地质特征. 桂林工学院学报, 16(3): 277 - 282
- 裴荣富, 李进文, 梅燕雄. 2005. 大陆边缘成矿. 大地构造与成矿学, 29(1): 24 - 34
- 阙梅英, 罗安屏, 张立生, 仇定茂, 朱同兴, 张立生, 郑在胜, 师文耀, 杨选康. 1993. 滇东北震旦 - 下寒武统层控铅锌矿. 成都: 成都科技大学出版社, 1 - 169
- 邵世才, 李朝阳. 1997. 扬子地块西缘灯影组层控铅锌矿床成因的地球化学论证. 矿物岩石地球化学通报, 16(1): 30 - 34
- 宋谢炎, 侯增谦, 汪云亮, 张成江, 曹志敏, 李佑国. 2002. 峨眉山玄武岩的地幔热柱成因. 矿物岩石, 22(4): 27 - 32
- 谭富文, 尹福光, 许效松, 陈明. 2004. 楚雄前陆盆地的构造特征及盆地演化. 大地构造与成矿学, 28(3): 345 - 352
- 汤经武, 张志斌. 1996. 岩石应变测量与确定主构造期. 矿物岩石, 16(3): 89 - 93
- 涂光炽主编. 1984. 中国层控矿床地球化学 (第一卷). 北京: 科学出版社, 1 - 69
- 涂光炽. 2002. 我国西南地区两个别具一格的成矿带 (域). 矿物岩石地球化学通报, 21(1): 1 - 2
- 夏斌, 刘红英, 张玉泉. 2005. 攀西古裂谷钠质碱性岩锆石 SHR MP U-Pb 年龄及地质意义. 大地构造与成矿学, 28(2): 149 - 154
- 徐义刚, 钟孙霖. 2001. 峨眉山大火成岩省: 地幔柱活动的证据及其熔融条件. 地球化学, 30(1): 1 - 9
- 杨应选, 柯成熙, 林方成, 李忠雄, 管士平. 1994. 康滇地轴东缘铅锌矿床成因及成矿规律. 成都: 四川科技出版社, 1 - 175
- 张长青, 毛景文, 刘峰, 李厚民. 2005. 云南会泽铅锌矿床粘土矿物 K-Ar 测年及其地质意义. 矿床地质, 24(3): 317 - 324
- 张云湘, 骆耀南, 杨春喜. 1988. 攀西裂谷. 北京: 地质出版社, 1 - 466
- References:**
- Briskey J A. 1986. Descriptive model of Southeast Missouri Pb-Zn, in Edward A and Bray D (eds). Preliminary compilation of descriptive geoenvironmental mineral deposit models U. S. Geological Survey Open-File Report, 95 - 831.
- Fan Weiming, Wang Yuejun, Peng Touping, Miao Laicheng and Guo Feng. 2004. Ar-Ar and U-Pb geochronology of Late Paleozoic basalts in western Guangxi and its constraints on the eruption age of Emeishan basalt magmatism. Chinese Science Bulletin, 49(21): 2318 - 2327 (in English).
- Garven G. 1985. The role of regional fluid flow in the genesis of the Pine Point deposit, Western Canada Sedimentary basin. Economic Geology, 80: 307 - 324.
- Garven G, Ge S and Person M A. 1993. Genesis of stratabound ore deposits in the mid continental basins of North America I. The role of regional ground-water flow. American Journal of Science, 293: 497 - 568
- Guan Shiping and Li Zhongxiong. 1999a. Lead-sulfur isotope study of carbonate-hosted lead-zinc deposits at the eastern margin of Kangdian axis. Geology-Geochemistry, 27(4): 45 - 54 (in Chinese with English abstract).
- Guan Shiping and Li Zhongxiong. 1999b. REE geochemistry of rocks and lead-zinc ores at the eastern margin of Kangdian axis. Geology-Geochemistry, 27(3): 5 - 16 (in Chinese with English abstract).
- Han Yinwen, Chen Beiyue, Liu Jianhua and Xu Jifen. 1999. Nature and evolution of late Paleozoic basalt magmas along the western margin of Yangtze craton: Geochemical study of REE and trace elements. Earth Science - Journal of China University of Geoscience, 24(3): 234 - 239 (in Chinese with English abstract).
- He Bin, Xu Yigang, Wang Yamei, Luo Zhengyu and Wang Kangning. 2005. The magnitude of crustal uplift prior to the eruption of the Emeishan basalt: Inferred from sedimentary records. Geotectonica et Metallogenia, 29(3): 316 - 320 (in Chinese with English abstract).
- Huang Zhibing, Chen Jin, Liu Congqiang, Han Runsheng, Li Wenbo, Zhao Deshun, Gao Derong and Feng Zhihong. 2001. A preliminary discussion on the genetic relationship between Emeishan basalts and Pb-Zn deposits as exemplified by the Huize Pb-Zn deposit, Yunnan Province. Acta Mineralogica Sinica, 21(4): 681 - 688 (in Chinese with English abstract).
- Huang Zhibing, Li Wenbo, Chen Jin, Xu Deru, Han Runsheng and Liu Chongqiang. 2004. Carbon and oxygen isotope geochemistry of the Huize super-large Pb-Zn ore deposits in Yunnan Province. Geotectonica et Metallogenia, 28(1): 53

- 59 (in Chinese with English abstract).
- Leach D L and Sangster D F 1993. Mississippi Valley-type lead-zinc deposits. In Kirkham R V, Sinclair W D, Thorp R I and Duke J M (eds). Mineral deposit modeling. *Geological Association of Canada Special Paper*, 40: 289 - 314.
- Li Xianhua, Zhou Hanwen, Li Zhengxian and Liu Yin Finny Zircon U-Pb age and petrochemical characteristics of the Neoproterozoic bimodal volcanics from western Yangtze block. *Geochimica*, 30 (4): 315 - 322 (in Chinese with English abstract).
- Li Wenbo, Huang Zhilong, Chen Jin, Han Runsheng and Xu Cheng 2004. Rb-Sr dating of mineral assemblage from the Huize super-large Zn-Pb deposit, Yunnan Province. *Acta Mineralogica Sinica*, 24 (2): 112 - 116.
- Lin Fangcheng 1995. Lead isotopic composition and genesis of the lead-zinc deposits on the eastern margin of Kangdian axis. *Tethyan Geology*, 19: 132 - 139 (in Chinese with English abstract).
- Liu Hongying, Xia Bin and Zhang Yuquan 2004. SHR MP dating of agpaitic alkalic rocks in Maomaogou, Huili of Panxi rift zone and its geological implications. *Chinese Science Bulletin*, 49 (14): 1431 - 1438 (in Chinese).
- Liu Wenzhou and Xu Xinhua 1996. On the relationship between the deposits and tectonics of the Sichuan - Yunnan - Guizhou Pb-Zn mineralized belt. *Journal of Chengdu Institute of Technology*, 23 (1): 71 - 77 (in Chinese with English abstract).
- Liu Huochang 1995. Emeishan basalt and Pb-Zn metallogenesis. *Geology and Exploration*, 31 (4): 1 - 6 (in Chinese with English abstract).
- Liu Huochang and Lin Wenda 1999. Study on the regularity for Ag, Zn, Pb ore deposits formation in northeast Yunnan province. Kunming: Yunnan University Press, 1 - 468 (in Chinese).
- Luo Yaonan and Yu Rubing 2001. Orogenic evolution and metallogenic time-space distribution in Jinshajiang - Lancangjiang - Nujiang region, southwest China. *Journal of Mineralogy and Petrology*, 21 (3): 153 - 159 (in Chinese with English abstract).
- Ou Jinxiu 1996. Geological characteristics and ore-control geological conditions of Qingshan lead-zinc deposit, Guizhou. *Journal of Guilin Institute of Technology*, 16 (3): 277 - 282 (in Chinese with English abstract).
- Pei Rongfu, Li Jinwen and Mei Yanxiong 2005. Metallogeny of continental margin. *Geotectonica et Metallogenia*, 29 (1): 24 - 34 (in Chinese with English abstract).
- Que Meiyang, Luo Anping, Zhang Lisheng, Qiu Dingnao, Zhu Tongxing, Zheng Zaisheng, Shi Wenyao and Yao Xuan-kang 1993. Upper Sinian-lower Cambrian stratabound lead-zinc deposits in northeast Yunnan region. Chengdu: Chengdu University of Science and Technology Press, 1 - 169 (in Chinese with English abstract).
- Shao Shicai and Li Chaoyang 1997. The geochemical constraints on genesis of stratabound Pb-Zn deposits in Dengying Formation at western margin of Yangtze Platform. *Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry*, 16 (1): 30 - 34 (in Chinese with English abstract).
- Song Xieyan, Hou Zhengqian, Wang Yunliang, Zhang Chengjiang and Cao Zhimin 2002. The mantle plume features of Emeishan basalts. *Journal of Mineralogy and Petrology*, 22 (4): 27 - 32 (in Chinese with English abstract).
- Tan Fuwen, Yin Xiaosong and Cheng Ming 2004. Relationship of tectonics to sedimentary evolution of Chuxiong Foreland basin. *Geotectonica et Metallogenia*, 28 (3): 345 - 352 (in Chinese with English abstract).
- Tang Jinwu and Zhang Zhibin 1996. Strain analysis and determining principal tectonic stage for rocks. *Journal of Mineralogy and Petrology*, 16 (3): 89 - 93 (in Chinese with English abstract).
- Tapponnier P and Peltzer G 1988. Formation and evolution of strike-slip faults, and basins during the India-Asia collision: an experimental approach. *Journal of Geophysical Research*, 93 (B12): 15 085 - 15 117.
- Tapponnier P and Lacassin R 1990. The Ailao Shan/Red River metamorphic belt: Tertiary left-lateral shear between Indochina and south China. *Nature*, 343 (1): 431 - 437.
- Tu Guangchi 1984. Geochemistry of Chinese stratabound deposits, Vol 1. Beijing: Science Press, 1 - 69 (in Chinese).
- Tu Guangchi 2002. Two unique mineralization areas in southwest China. *Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry*, 21 (1): 1 - 2 (in Chinese with English abstract).
- Wang Xiaochong, Zhang Zheru, Zheng Minghua and Xu Xinhua 2000. Metallogenic mechanism of the Tianbaoshan Pb-Zn deposit, Sichuan. *Chinese Journal of Geochemistry*, 19 (2): 122 - 133.
- Xia Bin, Liu Hongying and Zhang Yuquan 2005. SHR MP dating of agpaitic alkalic rocks in Panxi rift zone and its geological implications-examples for Hongge, Baima and Jijie rock bodies. *Geotectonica et Metallogenia*, 28 (2): 149 - 154 (in Chinese with English abstract).
- Xu Yigang and Chung Sunlin 2001. The Emeishan large igneous province: Evidence for mantle plume activity and melting

conditions *Geochimica*, 30 (1): 1 - 9 (in Chinese with English abstract).

Yang Yingxuan, Ke Chengxi, Lin Fangcheng, Li Zhongxiong and Guan Shipin 1994. Metallogeny of lead-zinc deposits on the eastern margin of Kangdian axis. Chengdu: Sichuan Science and Technology Publishing House, 1 - 175 (in Chinese with English abstract).

Zhang Changqing, Mao Jingwen, Liu Feng and Li Houmin 2005. K-Ar dating of altered clay minerals from Huize Pb-Zn deposit in Yunnan province and its geological significance

*Mineral Deposits*, 24 (3): 317 - 324 (in Chinese with English abstract).

Zhang Yunxiang, Luo Yaonan and Yang Chongxi 1988. Pan-zhihua - Xichang rift in China. In: People's Republic of China Ministry of Geology and Mineral Resources (ed). *Geology and minerals*, Series 5, Number 5. Beijing: Geological Publishing House, 1 - 466 (in Chinese).

Zheng Minghua and Wang Xiaochong 1996. Genesis of the Daliangzi Pb-Zn deposit in Sichuan, China. *Economic Geology*, 91: 831 - 846

## GEO TECTONIC EVOLUTION BACKGROUND AND ORE-FORMING PROCESS OF Pb-Zn DEPOSITS IN CHUAN - DIAN - QIAN AREA OF SOUTHWEST CHINA

ZHANG Zhibin<sup>1,2</sup>, LI Chaoyang<sup>1</sup>, TU Guangchi<sup>1</sup>, XIA Bin<sup>1</sup> and WEI Zhenquan<sup>1,2</sup>

(1. Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, GD 510640, China;

2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

**Abstract:** The Pb-Zn deposits in the Chuan - Dian - Qian border area in Southwest China, are constrained by geotectonic evolution background, which indicates that the mineralization of the Pb-Zn deposits are related to the two episodes of regional compression that occurred in late Indosinian and Yanshanian epochs, based on analytical results concerning the stress and strain fields associated with Pb-Zn mineralization in Tianbaoshan ore field. The compression in nearly NWW-SEE direction is the main force that led to formation of the regional, NWW-trending extensional faults, and hosting of ore bodies in the end of late Triassic. The regional compression of nearly SSW-NNE direction is also the main cause for the formation of regional, NEE-trending extensional faults, and hosting of ore bodies in Jurassic. So, the late Indosinian and Yanshanian tectonic movements are the main tectonogenetic forces in the study area. Based on regional magmatism and isotopic data concerning diagenesis and mineralization, it is realized that two small-scale magmatism events, occurring in the same time with tectonic stress and strain fields, are concurrent with the Pb-Zn mineralization, so it is possible that these two magmatism events may have provided partial metallogenic materials and geothermal energy for the mineralization. The Pb-Zn mineralization in this area is the results of collision between Yangtze plate and Lanping Simao block and between Yidun island arc belt and Yangtze plate at the end of late Triassic, and the opening and expansion of Yaluzangbu Paleo-ocean in early Jurassic. These two main tectonic-active episodes, and the regional tectono-magmatism geothermal events are synchronic with the mineralization. Based on some isotopic ore-forming age results published recently, it is found that the age data for these actions are concentrated in 226 ~ 225 Ma and  $176.5 \pm 2.5$  Ma. So, this area underwent two main Pb-Zn mineralizing periods, i.e., late Triassic and early Jurassic.

**Keywords:** Chuan - Dian - Qian boundary area; Pb-Zn deposit; mineralization; geotectonic background; tectonic stress field