文章编号:1000-4734(2001)04-0578-07

云南个旧塘子凹锡多金属矿床地质特征

马振飞 陈图宏

(云南锡业股份有限公司 采选分公司,云南 个旧 661000)

摘要:本文在前人对区域地质调查的基础上,通过对塘子凹矿床成矿特征及规律的研究,认为塘子凹锡多金属矿床的成因与中三叠统的大理岩、燕山晚期的淡色花岗岩共同作用有关,燕山晚期花岗岩体的空间形态直接控制矿体的产出部位。花岗岩以构造侵位方式侵位于中三叠统大理岩中,其空间细部特征受五子山复背斜和南北向隐断裂的作用。指出八处成矿有利部位。

关键词:地质特征;锡多金属矿床;花岗岩突起;云南个旧

中图分类号:P618.4 **文献标识码**:A

作者简介:马振飞,男,1970年生,工程师,矿床勘探专业.

1 区域地质特征

云南个旧锡矿是世界上已知的大型锡矿之一[1,2],包括老厂、马拉格、松树脚、卡房等几大矿田。塘子凹锡多金属矿床位于老厂矿田的西北部,是老厂矿田的一部分,矿段面积约4.7 km^2。

1.1 区域地层

区内沉积岩约占全区面积的80%以上。地层发育较齐全,除白垩系缺失外,前寒武系到第四系均有出露,最厚可达29 600 m以上。上三迭世以前的地层以海相沉积为主,以后以陆相沉积为主。

元古界主要分布在个旧外围金平—元阳地区及石屏—建水地区,屏边也有少量出露。昆阳群为区内出露的最古老的褶皱基底岩系,见于石屏—建水地区,为一套类复理石和碳酸盐浅海相沉积,总厚度>11 550 m。屏边群分布于屏边一带,由一套厚度巨大、岩性单一,浅变质的砂泥岩组成,厚度>4 290 m。哀牢山群分布在元江、红河、元阳、金平等地区,处于红河及哀牢山两深大断裂的挟持地带,由一套深变质杂岩系组成,总厚度>9 220 m。震旦系主要分布在石屏—建水地区,岩性为砂岩、白云岩、砾岩、页岩、板岩及冰碛砾岩。

古生界广泛发育。寒武系分布于石屏、建水、蒙自、文山麻栗坡等地,蒙自到麻栗坡一带出露较全。由一套页岩与砂岩互层、白云岩与砂岩互层、砂岩与白云质灰岩、白云岩、灰岩互层组成。奥陶系下统发育较好,中、上统除元阳地区外,区内基本缺失。主要由一套砂岩夹灰岩、页岩、泥岩、板岩组成。志留系出露零星。泥盆系除石屏、建水地区外普遍下统缺失,中、上统广泛发育。主要由浅灰色灰岩组成,灰岩夹白云岩和硅质岩。产珊瑚、腕足类化石。石炭系分布广泛。主要由块状灰岩、中厚层状生物碎屑灰岩组成。局部具鲕状及硅质。二迭系下统碳酸盐岩发育,上统玄武岩分布广泛。

中生界以三叠系出露最为完整。个旧、开远、文山一带缺失上统地层,红河以南出露较全。主要由暗紫 、灰绿色粉砂质、泥质页岩、灰色灰岩、泥质灰岩、白云岩、灰黄色砂岩组成。是主要的赋矿层位。侏罗系除中下统在绿春及石屏有出露外,普遍缺失。主要由长石石英砂岩、粉砂岩组成。白垩系均已缺失。

第三系分布于金平、个旧、建水、开远、蒙自、马关、文山等盆地中,以及元江—红河沿岸。与下伏地层呈不整合接触。下第三系主要由砾岩、紫红色砂、泥岩组成,局部夹石膏层。上第三系主要由砂、页岩夹煤层组成。第四系分布于各新生代盆地及现代湖泊、河流及山麓、洞穴内,以湖积、坡积、残积、洞穴堆积为主,与下伏地层均为不整合接触。

1.2 岩浆岩

岩浆岩分布在个旧以南的哀牢山地区、以西

收稿日期:2001-08-23

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的石屏、建水和以东的文山、马关一带,占本区面积的 10 %左右。以酸性-基性的喷出岩和酸性侵入岩为主。本区岩浆活动具有多期次、多阶段性,从元古代到新生代的各主要构造活动时期,均有强度不等、类型不同的岩浆活动。以华力西期的海底基性火山喷发活动和印支、燕山期的基性(超基性岩)酸性岩浆活动最为强烈。

元古代岩浆岩有花岗岩、闪长岩及基性-超基性岩。花岗岩有石屏龙武他克苴黑云母花岗岩,出露面积约为 4 km^2。同位数年龄为 656～778 Ma。闪长岩以小型岩墙、岩脉及岩株产出于石屏西北一带。基性-超基性侵入岩零星分布于哀牢山断裂带中。

华力西期岩浆主要为基性和酸性的喷出岩。玄武岩广泛分布于建水、开远、金平、绿春、蒙自、文山等地,从早二迭世到晚二迭世早期均有多次火山喷发。玄武岩以裂隙式喷出为主。总厚度与大断裂的控制有关。玄武岩中常见自然铜。在金平大坪街一带有中粒斑状黑云母石英二长岩、斑状黑云母石英闪长岩和石英闪长岩侵入,桃家寨中细粒闪长岩中见含金石英脉。

印支期岩浆活动频繁,酸性侵入岩及基性喷出岩、侵入岩均有出现。主要分布在金平、文山、屏边、元阳、绿春等地。酸性侵入岩主要为黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩及黑云母斜长花岗岩。岩石具片麻构造,岩石化学特征属铝过饱和系列。本期岩体侵入在下古生界至中、上三迭统中。本期基性、超基性侵入岩主要有金平蒋家坪—牛栏冲橄榄辉长岩、辉长辉绿岩带及崇岗辉长辉绿岩带,屏边古林箐石英辉长辉绿岩带,文山麻栗坡八步辉橄岩及马关橄榄岩、辉长辉绿岩。局部有铜、镍、铬矿化。

燕山期岩浆活动主要为酸性岩侵入,岩石以浅-中深成花岗岩为主,其次为中性-基性-超基性侵入岩,碱性岩零星分布于个旧地区。整个燕山期的岩浆活动表现出岩浆活动的完整序列:从基性、超基性到中性岩、酸性岩直到碱性岩依次产出,同时出现了矿化集中的特点。因此,燕山期岩浆活动对整个滇东南地区,尤其对个旧地区有色、稀有及稀土金属的矿化富集起着极为重要的作用。

基性、超基性侵入岩分布于个旧、建水、红河、金平、元阳等地。岩石类型主要为辉长岩、辉石岩、橄榄岩及辉绿岩。有铜、镍、铬矿化。金平白马寨岩体为一大型硫化铜镍矿床。

中性侵入岩主要见于石屏,多为沿断裂侵入的小岩株、岩墙、岩脉。岩体侵入昆阳群中,岩石主要为黑云母石英闪长岩,细粒至中粒半自形粒状结构,主要矿物成分有中性斜长石、普通角闪石、石英、副矿物有白钛石、磷灰石等。普遍风化。

酸性侵入岩分布在个旧、文山、峨山、元江、金平、绿春等地,岩石主要为花岗岩类。这些花岗岩体与区内锡、铜、钨、铅、锌等矿床的形成有着重要的关系。其岩石化学特征均为富碱岩类,为铝过饱和系列和正常系列,$K_2O > Na_2O$。在岩体的接触带内有白钨矿化、赤铁矿化、黄铜矿化。

碱性岩出露不多,主要集中在个旧白云山区。

喜山期岩浆活动较弱,岩体多呈分散状,主要集中在哀牢山区。岩石以基性喷出岩和碱性岩为主。局部碱性岩有钼、铜、铁、铅、锌、金的矿化。

滇东南地区的岩浆活动有一定的规律:华力西期以前,以基性、超基性岩浆活动为主,印支期,则基性、超基性和酸性岩浆均有较强烈的活动,燕山期则演化为以酸性岩浆的侵入活动为主,并开始出现碱性岩,喜山期主要为碱性岩浆活动为主。

1.3　构造

本区地质构造复杂(表 1),大体可划分为云南山字型构造、哀牢山帚状构造、南岭纬向构造带、川滇经向构造带、华夏系、新华夏系、西畴似莲花状构造。

表 1 个旧地区区域构造演化

Table 1. Regional tectonic setting of Gejiu

构造体系	元古代及以前	古生代	中生代	新生代
纬向构造	……	……----	——----	……
经向构造	----	……	……----	——----
哀牢山帚状构造	——	……——	—— ——	—— ……
云南山字型构造		……——	—— ——	----- ……

注:表中……表示有活动;----活动较强;——强烈活动.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

云南山字型构造是一个横跨滇东、滇中、纵越滇南、滇北的构造体系,规模大,其脊柱大致与经向构造体系中的南北构造带重合,北起金沙江、南到通海。前弧由向南凸出的通海弧、石屏弧、红河弧组成,三弧由北向南依次排列,间距 40～60 km。前弧两翼均发育压性及压扭性断裂。东与小江经向断裂带复合,西翼与绿汁江南北向断裂带复合。

哀牢山帚状构造属青、藏、滇、印尼巨型歹字型构造体系的一部分。在本区展布的仅是该构造体系的东支,呈北西向沿无量山南下至哀牢山地区,故名为哀牢山帚状构造。组成该构造体系的主干构造是一系列走向为北 50°～70°西的压性、压扭性断裂和褶皱。空间展布上北西向收敛而向南东撒开,形如帚状。歹字型构造体系在红河北岸发育,其波及范围至少到文山的盘龙江大断裂。也是由一系列北西向的压性、压扭性断裂和褶皱组成。这些断裂均已切穿三迭系,可能主要发生在印支-燕山期,完成于喜山运动。这组构造对本区的岩浆活动有明显的控制作用。

南岭纬向复杂构造体系,本区在北纬 23°以北,属南岭纬向构造体带的西延部分,因受云南山字型和歹字型构造体系的干扰破坏,使其完整性、连续性都较南岭地区表现差。此构造体系对本区的花岗岩体的空间展布都有影响。其中白垩世的个旧岩体、文山岩体、都龙岩体都具有以锡、钨、铍为主的矿化。

华夏系、新华夏系在云南东部地区,为一系列走向北东和北北东的构造带,大致呈规则的雁行状排列,向西南延伸与云南山字型构造东翼迭合。

西畴似莲花状构造,旋转面由一系列向北凸出,走向由北北东-东西-北西向变化的弧形压扭性断裂和褶皱组成,围绕着由下古生界变质岩系(八步变质区)构成的砥柱,向西南(马关、文山、屏边)收敛,向东(广南、富宁)有撒开的趋势。卷入些构造体系的地层,从下古生界到第三系均有波及。因此该构造体系约在古生代(加里东期)已形成了雏形,在印支-燕山-喜山期定型。

川滇经向构造体系在本区主要为其小江南北向断裂带的南段,向南强度减弱。在个旧,主要构造形迹为南北向大断裂,这些断裂对燕山期花岗岩、碱性岩及后期基性、酸性岩脉的侵入都有影响。川滇经向构造体系活动历史漫长,燕山晚期有明显的活动,从喜山期至今,活动更强烈。个旧附近的地震与此构造体系有关。

1.4 矿产

区内矿产丰富,矿种可达 58 种之多。其中黑色金属矿产有铁、锰、铬等;有色金属矿产有锡、铜、铅、锌、钨、镍、铝、钼、钴、铋、汞、锑、铂、金、银;稀有金属矿产有钽、铌、铍、锂、锆等及其它稀土金属;分散元素矿产有锗、镓、铟、镉等;放射性元素矿产有铀、钍等;燃料矿产有煤;冶金辅助原料矿产有耐火粘土、白云岩、石灰岩、萤石、石英砂等;非金属材料有水晶、冰洲石、云母、玛瑙、重晶石、磷、硫、砷、石棉、石墨、石膏、滑石等。此外本区热泉广布,有丰富的热资源。

2 矿床地质特征

塘子凹矿床位于个旧市南东,老厂矿田的西北部(图 1)。

2.1 矿区地层特征

矿区地层由老到新依次为三叠系个旧组中下段的碳酸盐类沉积岩和第四系黄褐色粘土、砂质粘土。其中三叠系个旧组碳酸盐岩是主要的控矿围岩,由老到新可划分为:

个旧组下段第五层($T_2g_1^5$)厚度 > 360 m,为浅灰色、灰色中厚层状大理岩,含泥量较高,部分为浅黄色含泥质灰岩。中部夹 50～60 m 的浅灰色大理岩与灰色、浅红色灰质白云岩的互层带。自下而上可细分为三个亚层:$T_2g_1^{5-1}$,$T_2g_1^{5-2}$,$T_2g_1^{5-3}$。$T_2g_1^{5-2}$是互层,对矿体的空间形态和岩体的展布有一定的影响。

个旧组下段第六层($T_2g_1^6$)厚度 > 150 m,由浅灰色中厚层状石灰岩和灰质白云岩互层组成。根据岩性组合的不同,自下而上可分为 $T_2g_1^{6-2}$,$T_2g_1^{6-3}$,$T_2g_1^{6-4}$,$T_2g_1^{6-5}$,$T_2g_1^{6-6}$,与区域对比缺失 $T_2g_1^{6-1}$。其中偶数亚层主要为灰质白云岩和大理岩互层,奇数亚层主要为灰岩。其中偶数亚层主要为残积层间氧化矿的含矿层。

个旧组中段第一层($T_2g_2^1$)厚 342 m,为深灰色,灰色中厚层状灰质白云岩与白云岩。中部夹灰质白云岩和灰岩互层,厚度 0～26 m。

地层是塘子凹矿床控矿的重要因素之一,近矿围岩的成矿元素丰度(Sn 1.0×10^{-6},Cu 5.0×10^{-6})[3]比远矿围岩(Sn 2.41×10^{-6},Cu $12.86\times$

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

10^{-6})低,说明地层中的成矿元素在成矿过程中发生了迁移。在 T_2g_1 地层中成矿元素丰度(Sn 6.4 $\times10^{-6}$～38.56 $\times10^{-6}$、Cu 1.22 $\times10^{-6}$～19.73 $\times10^{-6}$)比在地壳的平均值高得多。这些说明地层对成矿提供了一定的矿物质。

2.2　矿区构造特征

矿区内构造发育,主要为褶皱和断裂。

褶皱主要为五子山复背斜的次级背斜:黄茅山背斜和湾子街背斜。黄茅山背斜轴向北 50 °西,长千余米,向北倾没,南端消失在大拱王山,两翼对称,北东翼多横向挠曲。湾子街背斜轴向近东西,轴面倾向南,倾角约 70 °,在雷打山一带倾没。两翼略显不对称。北翼陡南翼缓。

断裂主要发育北西向、北东向、东西向三组,三组断裂均与成矿关系密切。

北西向断裂主要有黄茅山断裂和秧草塘断裂。黄茅山断裂走向北 35 °～45 °西,倾向南西,倾角 50 °～70 °,长约 2 800 m,上盘向北西滑动,滑向与走向夹角 74 °,断距约 200 m,为张扭性断裂。

北东向断裂为坳头山断裂,走向北 40 °～50 °东,倾向北西,倾角 50 °～78 °,长约 2 500 m,延深 200～400 m,宽约 4～60 m,垂直断距为 2～15 m,为压扭性断裂。

东西向断裂主要为背阴山断裂,走向北 80 °西,倾向南西,倾角 65 °～83 °,由近于平行的炸药库断裂,背阴山断裂共同组成。断层角砾带宽 20～160 m,角砾大小不一,棱角分明,胶结松散,为一张扭性断裂。南盘西移,水平断距约 800 m,垂直断距 50～350 m,西端被个旧大断裂限制。

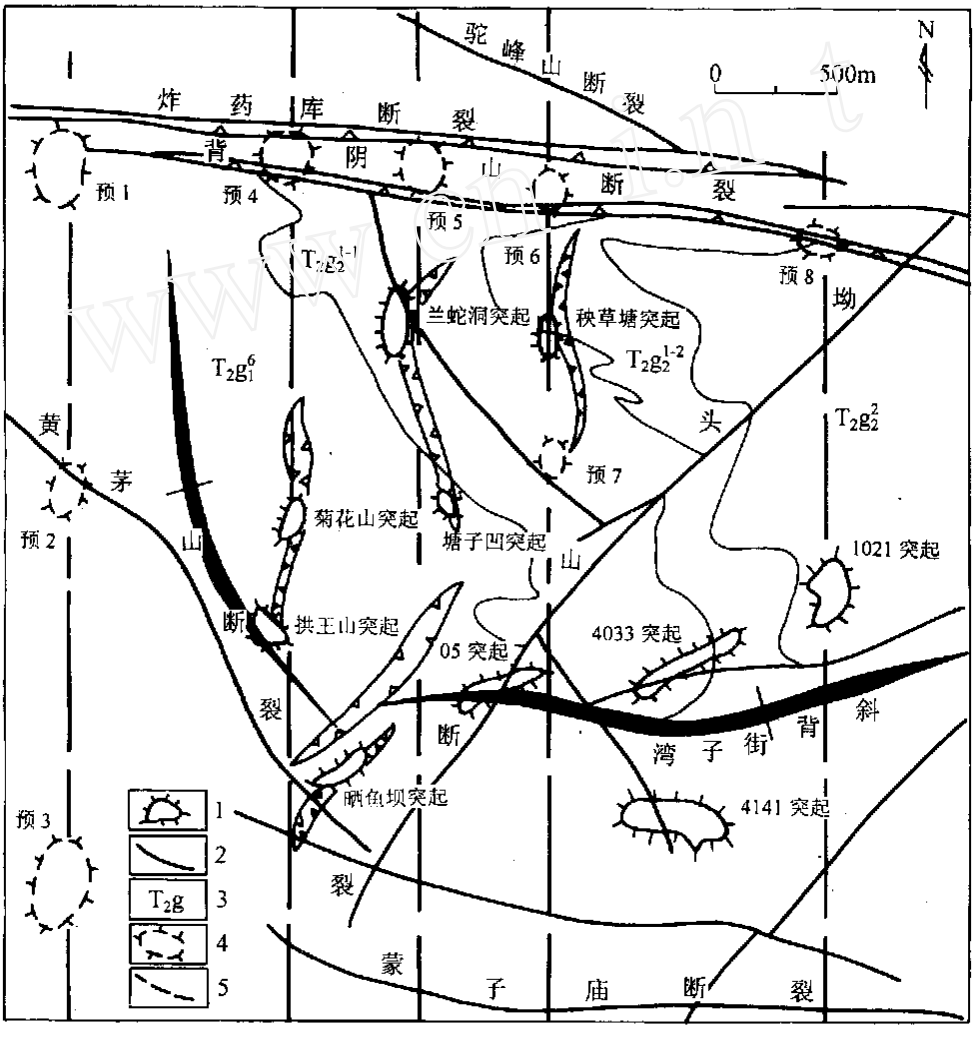


图 1　塘子凹矿床地质简图

Fig. 1. Geological sketch map of the Tangzi'ao deposit.

1. 燕山期花岗岩突起　2. 地质界线　3. 中三叠系个旧组地层　4. 预测岩体突起　5. 南北向隐断裂

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2.3 岩浆岩特征

燕山晚期花岗岩是矿区的主要岩浆岩,属老卡岩体的一部分,隐伏于地下 200 余米至千余米。岩体沿五子山复背斜核部侵入于中三叠系碳酸盐岩中,形成平缓开阔,两侧下倾,东缓西陡的老卡大岩株。老卡大岩株平台上形成近南北向的次级小岩株,自西向东依次为菊花山—拱王山—晒鱼坝突起;兰蛇洞—塘子凹—05 突起;秧草塘—4033—4141 突起;预 8—1021 突起。当岩体遇到互层时,常形成岩舌状洼陷,这些洼陷对矿体的形成起到一定的控制作用。本区花岗岩普遍经后期自变质作用,发生淡色岩化,形成灰白色花岗岩。具有花岗结构,组成矿物主要为石英、斜长石,几乎不含暗色矿物。石英含量高,局部具文象构造、条带状构造。区内岩石化学特点是富硅、富碱、贫钙、镁、铁、钛,铝过饱和。

2.4 主要矿体特征

塘子凹矿床以接触带型锡石-矽卡岩硫化物锡铜共生矿床和铜的矽卡岩硫化物矿床为主,其次有残积型锡的氧化矿床(图 2,3)。

矽卡岩硫化物矿床主要产出在花岗岩和大理岩的接触带,矿体形态多受花岗岩的空间展布控制,尤其是老卡岩体上的南北向小突起控制。矿体形态可分为皮壳状、透镜状、似层状等类。

皮壳状矿体产在接触带,矿体形态严格由花岗岩形态控制,像皮壳一样包裹着花岗岩,矿体总体厚度不大,连续性相对较好,如 31-9。

透镜状矿体依附于接触带,赋存在岩体表面为盆状和槽状凹陷中,在岩体陡缓变化之处会变厚。此类矿体规模较大。

似层状矿体主要在接触带外沿层产出,一般是透镜状矿体末梢部分。由汽水热液充填交代围岩而成,产状与地层层面呈整合式接触,矿体厚度不大,稳定性好,品位较高

塘子凹矿床接触带硫化物矿体由西向东主要有:38-4# 铜矿体,32#、32-3# 锡铜矿体,31-1W、31-1 铜矿体,24 # 铜矿体。这些矿体的规模大,品位高,为塘子凹坑的持续生产提供了物质基础。矿石类型主要为磁黄铁矿硫化矿,矿石的金属矿物以磁黄铁矿为主,次为黄铜矿、黄铁矿、白铁矿、锡石等。脉石矿物有黑云母、金云母,萤石、石英、方解石、石榴子石、透辉石、符山石、电气石等。硫化

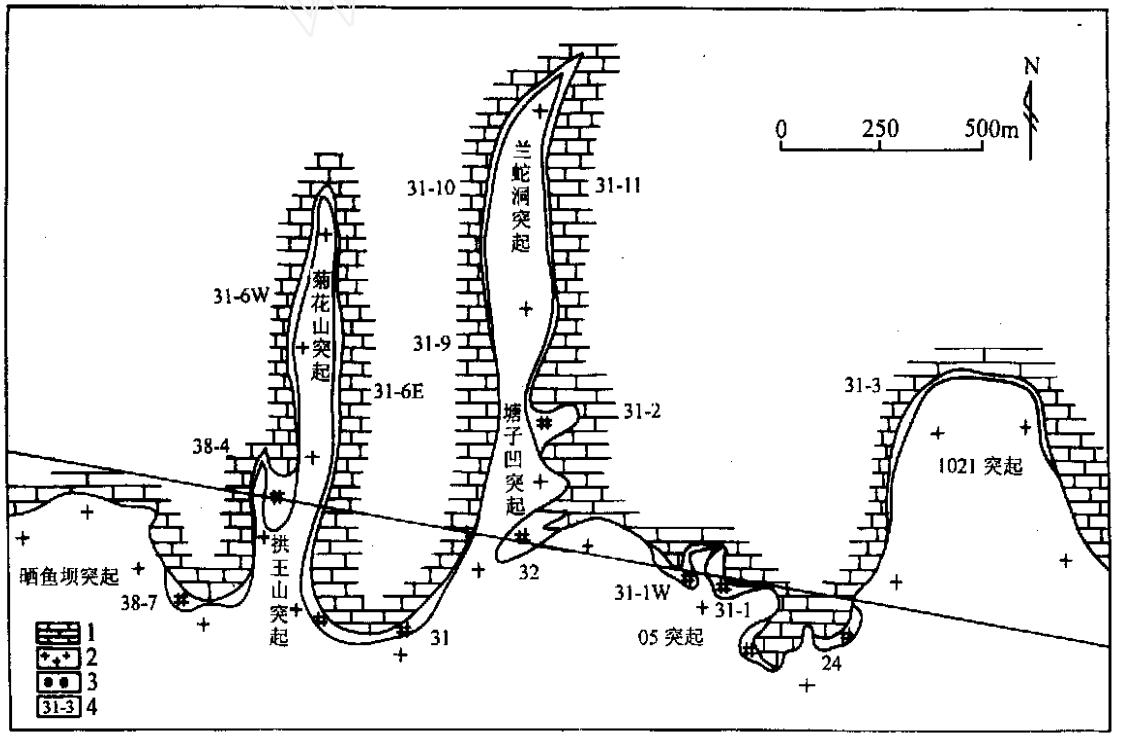


图 2 塘子凹矿床矿体分布平面示意图

Fig. 2. Sketch plane of the Tangzi'ao deposit.

1. 中三叠系大理岩 2. 燕山晚期花岗岩 3. 硫化矿 4. 矿体号

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

物主要呈稠密浸染状、条带状交代矽卡岩。锡石与云母共生,多产于云母之间。

残积型锡的氧化矿床主要是原生硫化矿经后期地质作用氧化而成。多产在菊花山突起、兰蛇洞突起的接触带。以皮壳状、脉状产出。矿石主要由赤铁矿、褐铁矿、绢云母、锰土、软锰矿、高岭土、长石、电气石等组成。主要矿体为 31-6、31-9、31-10、31-11 矿体。

2.5　围岩蚀变

塘子凹矿床围岩蚀变发育强烈,主要有矽卡岩化、钠长石化、石英电气石化、萤石化、云英岩化、绢云母化、绿泥石化、铁锰矿化、赤褐铁矿化、大理岩化等。其中绢云母化、萤石化、云英岩化、石英电气石化常与锡矿化相伴,矽卡岩化是形成硫化矿的主要场所;铁锰矿化、赤褐铁矿化是主要的氧化矿找矿标志。

3　矿床成因及找矿方向

3.1　成因讨论

塘子凹矿床矿化活动与燕山晚期的中细粒花岗岩有密切的成因关系,这些岩体是矿床的成矿母岩。燕山晚期,老卡岩体岩浆在内应力的作用下,沿着五子山复式背斜的核部的薄软带入侵三叠系碳酸盐岩地层,在热的作用下,碳酸盐岩发生热变质,普遍大理岩化,形成大理岩。岩浆在上侵过程中,主体岩浆在背斜核部冷凝,其边部受南北径向隐断裂的影响形成一系列南北向的小突起,这些小突起聚集了主体岩浆的大量含矿气水热液,含矿气水热液与围岩发生渗滤和交代作用,局部因含矿气水热液压力过大,发生爆裂作用,在近矿体围岩中形成一系列不规则裂隙,热液沿着围岩裂隙,交代围岩,形成矿体。在成矿过程中,含矿气水热液随着岩浆的分阶段脉动式入侵,其含矿性、温度、压力也有所不同,但对成矿是有利的。

3.2　成矿期次及成矿阶段

塘子凹矿床成矿条件复杂,控制因素较多,根据矿物成分及成矿时间可分为矽卡岩硫化矿和残积氧化矿两大期。

(1)矽卡岩硫化矿期:可分为矽卡岩和石英-硫化物两个亚期[4]。

矽卡岩亚期可分为早期矽卡岩阶段、晚期矽卡岩阶段、氧化物阶段。

早期矽卡岩阶段:这一阶段主要形成岛状和链状无水硅酸盐,主要矿物为硅灰石、透辉石、钙铁榴石、钙铝榴石等,形成均一温度为 420 ℃左右,早期矽卡岩阶段无重要的金属矿化,锡呈类质同象存在于透辉石、符山石和石榴子石中。

晚矽卡岩阶段:这一阶段形成具有明显交代早期矽卡岩的带状或复杂链状的含水硅酸盐类矿物:阳起石、透闪石、绿帘石、钠闪石等。

氧化物阶段:介于矽卡岩阶段和石英硫化物阶段之间的过渡阶段。这一阶段随花岗岩逐渐冷凝固结,含钠、钾、钙、氟、氯、铁、硫、水、二氧化碳等的气水热液聚集在岩体顶部并沿裂隙向外运移,与周围岩石发生交代作用,使花岗岩发生钠长石化,矽卡岩中出现钠长石、锡石、白云母、含锂浅色云母、金云母、少量萤石。据包裹体研究,氧化阶段的均一温度为 329～335 ℃。

石英-硫化物亚期二氧化硅主要形成大量的独立石英,不再形成矽卡岩矿物,并有典型的热液矿物绿泥石、绢云母生成。此亚期是塘子凹矿床

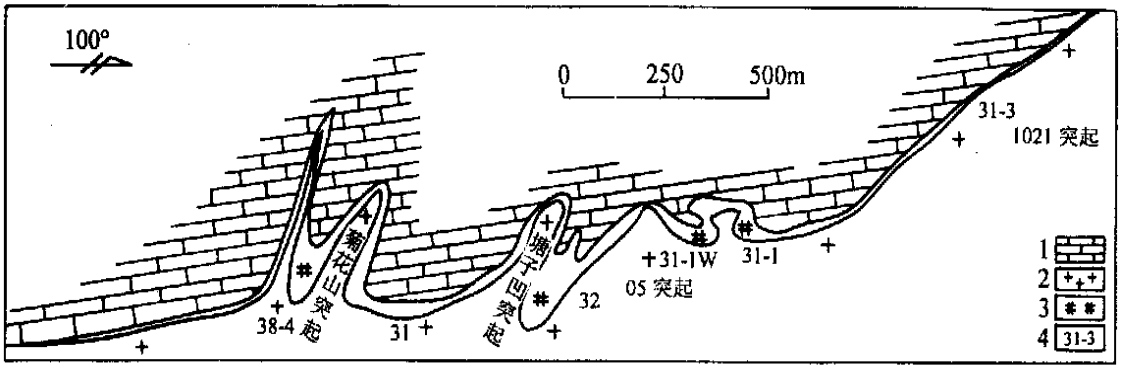


图 3　塘子凹矿床矿体剖面图

Fig. 3. Section of the Tangzi'ao deposit.

1. 中三叠系大理岩　2. 燕山晚期花岗岩　3. 硫化矿　4. 矿体号

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

锡石形成的主要成矿期,最早晶出的是高温单金属硫化物辉钼矿,标志着硫化物阶段的开始;毒砂石英组合的出现,标志塘子凹矿床锡矿化进入一个重要的富集期,此时锡石呈较粗的深色晶体晶出,均一温度为 303～386 ℃,但这一期在塘子凹矿床形成过程中作用时间较短,毒砂含量较少;毒砂晶出后,磁黄铁矿大量晶出,并有大量的锡石伴随产生,此时锡石含量不高,和云母紧密共生;黄铜矿-铁闪锌矿的晶出,标志塘子凹矿床锡铜共生的富集期开始,此时晶出的锡石一般粒度较细,颜色浅(棕黄色);锡石是在低硫热液的环境中晶出的。黄铜矿-铁闪锌矿晶出后,H_2S 的离解度增大,使气水热液中的 S^{2-} 浓度升高,析出黄铁矿,黄铁矿有两期,早期黄铁矿自形粒状,具环带构造;晚期黄铁矿呈他形粒状,细脉状,穿插早期其他矿物;黄铁矿期,塘子凹矿床锡矿化较弱,几乎没有形成具有工业意义的锡矿体;此成矿期有大量的石英和方解石呈团块状和细脉状产出,它们的出现标志着塘子凹矿床原生成矿作用进入尾声。

(2) 氧化矿期:个旧地区在燕山期成矿后隆起上升,到喜山期形成现代地貌,一直处于温湿条件下,再加上三迭纪碳酸盐分布广,厚度大,裂隙发育,为地下水的活动提供了通道,这种富含 O^{2-}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-} 的水对原生硫化矿石具有很强的溶解和浸蚀作用,使氧化作用从原生硫化矿形成到现在一直作用着,形成氧化矿。

3.3 成矿预测

塘子凹矿床属接触带矿床,受地层、构造、岩浆岩等因素的综合制约和控制,尤其是南北向花岗岩小突起对矿体的控制最为重要。因为这些花岗岩小突起控制塘子凹矿床的 80 %的矿体,能否找到像菊花山—拱王山突起、兰蛇洞—塘子凹突起一样的南北向延伸长,东西向较短的小突起是找矿的重点。平行于个旧大断裂的南北向次级隐断裂恰是控制塘子凹矿床小突起的主要构造,此构造在个旧大断裂的引动作用下在矿区内有多期次多阶段活动,主要控制了菊花山—拱王山突起、兰蛇洞—塘子凹突起、预 8—1021 突起等,这些突起有在平面上东西向等距的特点,突起中心线距离 500 m 左右。预 8 突起已经工程证实存在,并在突起和大理岩的接触带有矿体产出。这证实南北向隐断裂的存在和对岩体空间形态的控制,进而控制了矿体。因此沿着南北向隐断裂找花岗岩突起是找矿重点。本文预测了 8 处花岗岩突起(图 1)。另外,研究南北向隐断裂的具体位置、与个旧大断裂关系以及对花岗岩突起的具体控制机理也很有必要,如果这组隐断裂是个旧大断裂派生的次一级断裂,并对花岗岩岩体起到了控制作用,那么这将对个旧西区的找矿具有一定的指导意义。

参 考 文 献

[1] 黄位森. 锡[M]. 北京:冶金工业出版社,2000. 91～137.
[2] 冶金工业部西南冶金地质勘探公司. 个旧锡矿地质[M]. 北京:冶金工业出版社,1984. 10～49;127～146.
[3] 陈兴寿. 塘子凹矿段接触带锡铜富矿体控矿特征及赋存规律研究[J]. 锡业科技,2000,(3):14～19.
[4] 袁见齐,朱上庆,翟裕生. 矿床学[M]. 武汉地质学院,1982. 104～120.

GEOLOGIC CHARACTERISTICS OF GEJIU-TANGZIWA TIN POLYMETAL DEPOSITS IN YUNNAN, CHINA

Ma Zhenfei Chen Tuhong
(*Mining-Mill Run Filiale of Yunnan Tin Stock Limited Company, Gejiu* 661000)

Abstract: Based on regional geology research, it is suggested that the formation of the Gejiu-Tangziwa tin polymetal deposits in Yunnan Province is related to the Middile Triassic lime rock and the Yanshanian terminal tinge granite, and the spatial form of the Yanshanian terminal tinge granite directly controls the mine output position. The granite invaded into the Middle Triassic lime rock in the form of tectonic emplacement and the spatial form controls the Wuzishan complex anticline and the hidden south-north direction rupture. Much attention should be paid to the eight places as a avail target in the future.

Key words: geological character; tin polymetal deposit; granite tower; Gejiu; Yunnan

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net