第17卷第4期 2008年12月 Vol. 17 No. 4 Dec. 2008

文章编号:1671-1947(2008)04-0282-05

中图分类号 :P618.44

文献标识码 :A

云南梁河来利山锡矿老熊窝矿区构造与成矿关系

丁秀芳 高建国 陶 莉 赵长江 徐 恒

(昆明理工大学国土资源工程学院,云南昆明650093)

摘 要 梁河来利山锡矿区位于三江构造带南段西缘,断裂构造特别发育.通过对矿区控矿构造的分析,论述了控矿构造的特征,进而探讨构造与成矿的关系,认为断裂构造在成矿过程中起着重要的作用.该矿区断裂构造具有多期活动的特点,早期为压扭性,后期显张扭性.岩浆期后含矿热液沿接触带破碎带或外带构造破碎带运移并在破碎带中充填、交代而成矿体.因此,断裂构造是成矿的必要条件,构造与成矿有着密切的依存关系.

关键词 梁河锡矿 成矿 断裂 成矿模式 云南

1 区域构造特征

云南梁河来利山锡矿处于三江构造带南段西缘, 印度板块与欧亚板块碰撞带的仰冲带上,断裂和岩浆 岩发育.区内褶皱基底为前震旦系高黎贡山群深变质 岩.早古生代长期隆起,没有接受沉积,晚古生代接受 了海滨碎屑岩及浅海碳酸盐沉积.区内缺失上二叠统、 下三叠统及侏罗-白垩系地层.白垩纪及古近纪,印度 板块向北俯冲碰撞,特提斯洋底消亡,沿区域性的大断 裂发育陆缘造山带花岗岩,包括花岗闪长岩、黑云母花 岗岩、二长花岗岩及花岗斑岩等.矿区处于晚中生代以 后印度板块陆前洋壳俯冲作用形成的弧后岩浆带,主 要发育燕山—喜马拉雅早期的高侵位岩浆花岗岩,没 有同时代火山岩.

本区处于印度板块与欧亚板块碰撞带的缝合部位. 由于构造位置特殊,构造活动强烈,经历了长期多旋 回、复杂的地质构造运动.区内构造以断裂为主,总体 呈北东向及近南北向展布,无论地层、岩浆岩及断裂褶 皱的分布都有此特点.各时代地层之间多为断裂接触, 沿大断裂带有长条状花岗岩体侵位.区域主要断裂有 南北向的槟榔江大断裂、北东向的大盈江断裂、东西向 的棚房--朗蒲寨隐伏构造带.褶皱不发育,主要以肖庄--帮渎背斜构造为主,轴向北东 50°,全长 20 km.区内仅 见背斜轴部和西翼.轴部地层为石炭系下统帮渎组 (C₁b¹),西翼地层为 C₂、C₃及 P₁,地层倾角 30~50°,发育 有一系列走向北东的平行断层,且有来利山花岗岩的 侵位.东翼地层出露不全,多被大盈江断裂所切割.

本区地层表层受南北向及北东向构造控制,但地

层深处可能受东西向构造制约.东西向构造在地层表 层受后期南北向构造改造,出露不连续,不明显.本区 不同构造层次的变异突出,矿床赋存与浅层次的构造 有关,常出现在近南北向和北东向构造带中^[1].

2 矿区构造特征

老熊窝矿区位于北东向的大盈江断裂与南北向棚 房-新歧断裂的西侧,北东向三锅腔-来利山断裂束 内,矿段内广泛分布石炭系变质碎屑岩、泥质岩及喜 马拉雅早期花岗岩.断裂构造较发育^[2],按走向可分 为北东向组和南北向组,以北东向组为主,次为南北向 组.它们显示了多次活动、继承、发展和复合的特点,也 暗示了成矿规律,为找矿提供了有力证据(图1).

2.1 东西向断裂组

东西向断裂为成矿前断裂,由于形成相对较早,主 要表现为矿区北西部和中部部分地层界线呈东西向展 布,同时也发育数条近东西向断裂.被后期北东向和南 北向断裂的强烈改造,其连续性较差.

该组断裂走向近东西向,倾向北,倾角60°,断面 平直或呈舒缓波状,断裂带宽数十厘米.带内发育挤压 片理化带、构造透镜体和断层泥化带.碎裂岩具有一定 的磨圆度.根据擦痕的运动方向判定该组断裂还兼有 左行压扭性的特征.

2.2 南北向断裂组

该组断裂在矿区内不发育,仅在矿区中部出露,以 老熊窝矿段的 F₄为主.

F₄断裂位于老熊窝矿段 V₁₀ 矿体以北,走向近南

收稿日期 2008-05-29 修回日期 2008-07-18. 张哲编辑.

基金项目 云南锡业集团项目"云南梁河锡多金属多元信息融合与成矿预测"(编号 KKK0200721036)资助.



图 1 梁河来利山锡矿地质构造图



1—冲积相、砂、砾石层(alluvial, sand and gravel layer);2—冲积相、砾夹砂质黏土(alluvial, gravel with sandy clay);3—双河岩组灰岩、白云岩(limestone and dolostone of Shuanghe rock formation);4—岩子坡组石英砂岩、灰岩(quartz sandstone and limestone of Yanzipo fm.);5—大木场组板岩(slate of Damuchang fm.);6—丝光坪组上段(upper member of Siguangping fm.);7—丝光坪组下段(lower member of Siguangping fm.);8—罗梗地组石英砂岩及板岩(quartz sandstone and slate of Luogengdi fm.);9—帮读组板岩、白云岩(slate and dolostone of Bangdu fm.);10—花岗斑岩(granite porphyry);11—黑云母花岗岩(biotite granite);12—二长花岗岩、黑云母花岗岩(monzogranite and biotite granite);13—酸性岩脉(acid dyke);14—褐铁矿化(limonitization); 15—构造角砾岩(tectonic breccia);16—正断层(normal fault);17—平移断层(strike-slip fault);18—推测断层(inferred fault);19—矿体(ore body)

北,倾向西,局部倾向东,倾角陡,走向长约几百米.该 断裂为压扭性,属矿区的次级断裂.断裂面略呈波状弯 曲,可见斜冲擦痕.构造岩为角砾岩,局部见糜棱岩.角 砾岩带宽 2~5 m,角砾呈次棱角状.角砾岩带中普遍具 绿泥石化、弱黄铁矿化,偶见云英岩化,局部有花岗岩 脉穿入.该断裂与成矿关系不密切.

2.3 北东向断层组

为矿区的主要断裂组,呈40~60°延伸,为矿区的 控岩控矿或容矿构造.成矿前力学性质为压扭性,成矿 期显张扭性,呈左旋扭动.该组断裂主要由F₃、F₂₃、F₂₄、 F₂₅等组成,是该矿区最重要的断裂.矿体的产状、矿化 范围、空间展布等都严格受到该组断裂的控制,断裂带 既是导矿通道也是容矿空间.富矿直接富集于构造破 碎最强烈之处.

 F_3 位于三个硐-潘家坟,走向北东 50°,倾向北西,倾角 70~85°,为矿区控矿断裂,上盘为花岗岩,下盘为 丝光坪组上段地层.三个硐矿段 V_{104} 矿体即产于该断 层带下盘中.断层走向长度约 4 km,113、118 线控制延 深 50~80 m.破碎带地表宽数米,中部矿最宽处达 30 余米.该断层上盘下降,下盘上升,把矿体抬升地表,剥 蚀贻尽,矿体向下延伸很快尖灭.断层中部被后期断层 F_{14} 、 F_{20} 错切,错距 180 m.

F₂₃位于老熊窝矿段 85~69 勘探线间. 总体走向北 东 倾向北西,倾角 60~80°. 断层走向长约 800 m 控制 倾向延深 150~300 m. 断层破碎地表及浅部较宽 (10~ 30 m),向深部变窄,于 2300 m 标高以下呈楔形尖灭,

283

2400 m 标高以上多被矿体充填.该断层为矿区规模最大的导矿、容矿断层,老熊窝矿段 V57、V36等主矿体即分布于此断层破碎带中.

综上所述,矿区断裂构造以北东向组最为发育,该 组断裂显然受北西-南东向区域压性构造应力所制约,成为矿段的控岩、控矿断裂^[3].

2.4 北西向断裂组

北西向断裂主要以西部和北部逆断层为代表,断 层走向在北西315~335°之间变化,呈舒缓波状延伸, 其形成时代明显晚于北东向断裂.仅表现为使岩体边 界及北东向断层发生短距离的错动.

3 矿区构造与成矿的关系

矿区北东向三锅腔-来利山断层束控制了喜马拉 雅早期来利山花岗岩体的侵位.该断层具有多期活动 的特点,早期为压扭性,后期显张扭性,岩浆期后含矿 热液沿接触带破碎带或外带构造破碎带运移并在破碎 带中充填、交代而成矿体.因此,断裂构造为成矿的必 要条件,构造与成矿有着密切的依存关系.

区内老熊窝矿体群赋存于北东向的 F₂₃、F₂₄、F₂₅ 破碎带内 (图 2). 通过对老熊窝矿区构造和矿体空间展 布特征的研究,可以得出构造与成矿具有如下关系.



图 2 老熊窝矿区构造与成矿关系图



(1)矿体的存在首先要有空间,张性、张扭性断层 为最有利的容矿构造.

(2)导矿构造、容矿构造与控岩断层和花岗岩必须 具有密切的内在联系即有很好的联通性,作为含矿热 液运移的途径^[4].

(3)外接触带中的构造破碎带对于成矿最为有利, 断层与岩体之间距离不大于 1000 m,这是因为岩浆期 后的含矿气液由于压力作用而需要做短距离的升腾、 运移,当温度和压力条件改变后在适当的构造部位发 生充填、交代、沉淀.

(4)断层之上、下盘岩石必须为致密、完整的砂泥 岩作为矿液的良好屏蔽层.

(5) 断层破碎带中的构造角砾岩以胶结疏松者最 为有利,胶结致密者则可能成为矿液中的夹石.角砾以 偏小为有利,有利于矿液充填、交代.角砾如为巨砾,则 可能成为矿体中的夹石.

(6)断层带中的构造透镜体多属完整的岩石,是矿 液不易充填、交代的部位,因而在矿体中成为夹石,并 使矿体产生分支.

(7)主矿体分布在主断层带中 小矿体分布于旁侧 构造或引张裂隙中 即主裂面控制主矿体.

(8) 矿体的厚度受破碎带宽度的限制. 一般来说, 破碎带宽,则矿体厚,破碎带窄,则矿体薄. 较为普遍的 事实证明矿体在破碎带中完全充填.

(9)来利山 γ₆¹⁻³ 等粒二长花岗岩体呈岩镰或岩盆 产出 ,矿体赋存于围岩构造破碎带内.

4 老熊窝矿段含矿断裂带与成矿元素空间分布特征

老熊窝矿群均受到 F₂₃、F₂₄、F₂₅ 断裂的控制,断裂 构造的空间形态展布控制矿体的空间形态,因此利用 数学模拟的方法来展示其特征和变化规律^[5].

据有关数据和野外收集的资料,从 63 勘探线到 85 勘探线,自地表到深部(标高 2600~2000 m)范围内, 对老熊窝矿区断裂带中所分布的矿体的厚度、锡的品 位进行采集(共 198 组数据),通过 MAPGIS 空间分析 成图,初步得出如下认识.

(1) 老熊窝矿群矿体最大厚度 27.5 m, 平均厚度 15 m, 锡品位 0~2.66%, 平均值 1.56%.

(2)东西方向上,老熊窝矿群矿体厚度等值线(图3)显示,大致在 67、71、72、77、81、83 勘探线有 6 处膨大地段. 垂向上 2600~2425 m 标高膨大地段在 72、77、80、81、83 勘探线 2425~2215 m 标高在 65、69、71 勘探线 2215~2000 m 标高以下67 勘探线膨大显著.



图 3 来利山老熊窝矿区 V₅₇、V₃₆和 V₁₀ 矿体厚度等值线图 Fig. 3 The thickness contour of V₅₇, V₃₆ and V₁₀ ore bodies in Laoxiongwo ore field

(3)老熊窝矿群矿体品位等值线(图4)显示,锡品 位密集区在横向上大致分为3段,即65~69勘探、72~ 75勘探线、77~85勘探线,其中72~75勘探线集中且 范围最大;垂向上2425~2600m最为显著.



图 4 来利山老熊窝矿区 V₅₇、V₃₆和 V₁₀ 矿体品位等值线图 Fig. 4 The grade contour of V₅₇, V₃₆ and V₁₀ ore bodies in Laoxiongwo ore field

(4)老熊窝矿群严格受北东向断裂控制,矿体的富 厚地段为断裂走向和倾向上波状起伏形成的"虚脱"部 位.矿化范围与成矿元素的活动性有关,矿体的厚度与 断裂带围岩压力增大、断裂带变窄有关.锡品位等值线 图显示,大致在74~75勘探线和78~80勘探线往深部 仍是有利于找矿的部位.

5 结语

通过对本矿区控矿构造的研究,得出如下结论:

(1)矿区构造以断裂为主,以北东向最为发育,北 西向、南北向、东西向次之.北东向断层为控岩及导矿 或容矿断层.控矿构造具有先压扭后张扭性质,矿体充 填于张扭性破碎带内.

(2)矿区断裂控矿明显 断裂(裂隙)构造部位的成 矿元素含量明显高于围岩 构造应力是矿液运移、矿化 富集的最主要的动力来源.

(3)矿区控矿断裂多期活动特征非常明显,早期为 压扭性,后期显张扭性,按形成的先后依次为东西、南 北、北东、北西向断裂.

(4)矿床的形成主要受北东向断裂的严格控制,因 此北东向断裂密集发育的地区是找矿的有利部位.矿 床形成后,北西向构造对矿床进行了强烈的改造,研究 北西向构造对矿床的改造,可以搞清矿体的产状、隐伏 矿体的位置和延伸方向,对隐伏预测有十分重要的意 义.因此,可以认为北东与北西向构造交叉复合部位是 有利的成矿区.

参考文献:

- [1]翟裕生. 成矿构造研究的回顾与展望 [J]. 地质论评,2002,48(2): 140—146.
- [2]毛景文.锡在地球中初始富集与锡矿床成矿关系[J].河北地质学院 学报,1991,14(1):48—6.
- [3]Robertson A H F. Role of the tectonic facies concept in orogenic analysis and its application to Tethys in the eastern Mediterranean region [J]. Earth Science Reviews, 1994, 37: 139—213.
- [4]杨开庆.关于构造控岩控矿及成岩成矿问题[J].地质力学论丛, 1988 (6).
- [5]杨世谕. 滇桂锡矿床时空分布特征分析[J]. 西南矿产地质,1987, 1(2):1—9.

(下转第301页)

STUDY ON THE GEOTHERMAL WATER RESOURCE IN SHIJIAZHUANG DEPRESSION

HU Jun-chun^{1,2}, GUO Chun-qing¹

(1.Guilin University of Technology, Guilin 541004, China; 2. Hebei Institute of Hydrogeology and Engineering Survey, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract : The geothermal resources have been exploited in Shijiangzhuang depression for a long history. Hydrochemistry and isotopic tracing studies are carried out for the geothermal fields in order to assess the heat energy potentials and the exploration prospect. Analysis on the geological background , available geothermal information and buried condition of hot water, as well as geochemical and isotopic characteristics of the water from geochemical dill holes, rainwater and surface water, indicates that the underground thermal water in Shijiangzhuang depression is characterized by constant temperature and large amount, with a great economic potential.

Key words : hydrochemistry; isotope; geothermal resources; Shijiazhuang

作者简介:胡君春(1980—),男,云南曲靖人,水文与水资源专业硕士研究生,通信地址广西桂林市建干路 12 号 桂林工学院 549# 信箱,邮政编码 541004 E-mail//hujunchun@126.com

(上接第285页)

THE RELATIONSHIP BETWEEN STRUCTURE AND METALLOGENESIS IN THE LAILISHAN TIN DEPOSIT IN YUNNAN PROVINCE

DING Xiu-fang, GAO Jian-guo, TAO Li, ZHAO Chang-jiang, XU Heng

(Faculty of Land Resources Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract : The Lailishan tin ore field in Yunnan Province is located in the western margin of the south section of Sanjiang tectonic zone, where fault structures are especially developed. With analysis on the characteristics of ore-controlling structure in the ore field, the relationship between structure and metallogenesis are discussed. It is believed that fault structures play an important role in the process of mineralization. The faults in the ore field are characterized by multi-staged movement, with compresso-shear in the early and tenso-shear in the late. The post-magmatic ore-bearing hydrothermal fluid migrates along the contact fracture zone or external fracture zone and forms the ore by filling and replacing. Therefore, the fault structures are the necessary conditions for mineralization. The mineralization is closely dependent on the structure.

Key words : Lailishan tin deposit; mineralization; fault; metallogenic model; Yunnan Province

作者简介:丁秀芳(1978—),女,昆明理工大学硕士研究生,主要研究方向综合信息成矿预测,通信地址昆明理工大学莲花校区5 栋508,邮政编码650093,E-mail//597806816@qq.com