doi:10.3969/j.issn.1674-3636.2011.02.130

广东龙门上仓铅锌矿成矿特征及成矿规律研究

古志宏[1,2]

(1.广东省地质调查院,广东 广州 510080;2.中山大学地球环境与地球资源研究中心,广东 广州 510275)

摘要:龙门上仓铅锌矿是广东省上仓式沉积改造型铅锌矿的典型矿床。通过对龙门上仓铅锌矿的矿床特征进行研究,综合前人的研究成果,归纳总结出该矿床的成矿要素,并且对矿床的成矿模式进行了初步探讨。研究表明,由大赛坝组构成槽部的开阔向斜以及南西翼帽子峰组层间破碎带构成的控矿构造是该矿的必要成矿要素。矿床成因属于岩浆热液—沉积改造型。

关键词:上仓铅锌矿;成矿特征;成矿规律;广东龙门

中图分类号:P618.42　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**1674-3636(2011)02-0130-04

0　引　言

铅锌矿为广东省的重要矿种(王登红等,2008)。广东省铅锌矿按矿床成因结合矿体产状可分为厚婆坳式脉状锡铅锌银矿、黄沙坪式矽卡岩型铅锌矿、桃林式脉状铅锌矿、纵树板式脉状铅锌矿、上仓式沉积改造型铅锌矿、五部式陆相火山岩型铅锌矿、玉水式沉积改造型铅锌矿。上仓式沉积改造型铅锌矿是其中的重要一种。龙门上仓铅锌矿是该类型的典型代表。因此,研究龙门上仓铅锌矿成矿特征及成矿模式,对于科学预测广东省沉积改造型铅锌矿的资源潜力、圈定此类型的成矿远景区域,具有重大的意义(朱上庆等,1992)。

1　含矿地层及特征

根据项目组的实地勘查和前人研究结果(广东省地质勘查局七五六地质大队,2005),矿区内出露的地层有上泥盆统帽子峰组,下石炭统岩关阶和第四系。其中上泥盆统帽子峰组的第二岩性段($D_3C_1m^2$)和第三岩性段($D_3C_1m^3$)为矿区的主要含矿地层。第二岩性段($D_3C_1m^2$)主要分布于矿区西北部,下部为厚层状石英粉砂岩,中粒石英砂岩夹少量砂质板岩和不稳定薄层灰岩,中部为粉砂质板岩夹不稳定薄层状泥灰岩,偶见中粒砂岩,上部为中厚层粉砂岩,局部为石英粉砂岩,顶部含有黑色板岩。本岩性段为Ⅱ、Ⅲ号矿带的含矿地层。第三岩性段($D_3C_1m^3$)主要分布于矿区中部,且呈弧形延至东部,全层厚90m~150m,下部为厚层状泥晶—粉晶灰岩,夹薄至中厚层粉砂岩、板岩。中部为粉砂质板岩,夹薄层细砂岩及不稳定的泥晶及粉晶灰岩或白云岩。上部为中厚层状粉晶灰岩,中厚层状钙质粉砂岩、板岩,局部夹不稳定白云岩。本段为Ⅰ号矿带赋矿层位。

2　与成矿关系密切的岩浆岩

矿区内与成矿关系密切相关的侵入岩为中粒似斑状黑云母花岗岩,其次为细粒花岗岩、花岗斑岩、石英斑岩和中基性脉岩。中粒似斑状黑云母花岗岩($\gamma_5^{2(3)}$)主要分布于矿区中部牛皮坳和北部太平山一带,是区域上新丰江花岗岩体的南部边缘部分,与泥盆—石炭地层呈侵入接触关系。牛皮坳花岗岩体($\gamma_5^{2(3)}$)分布于矿区的中部,西段岩体呈近东西向延伸,长度大于800m,宽100m~400m,岩体产状总体倾向北,倾角75°~85°。东段折成与地层产状相近的北西向,岩体产状总体上倾向北东,倾角

收稿日期:2011-02-16;**修订日期:**2011-03-21;**编辑:**陆李萍

基金项目:广东省矿产资源潜力评价(12120108816238)

作者简介:古志宏(1982—),女,助理工程师,硕士,主要从事矿产资源潜力评价与矿床勘查研究,E-mail:xinai410@163.com

10°~50°,与Ⅰ号矿带铅锌矿成矿作用关系密切。太平山花岗岩体($\gamma_5^{2(3)}$)分布于矿区的北部边缘,东至中部岩体呈近东西延伸,长大于1 700m,宽大于100m,岩体总体上向北倾,倾角 61°~85°,西部边缘折成西南走向,倾向不清。

岩浆岩的主要作用是为铅锌矿的形成提供了热源以及成矿必须的温压条件(郑建平,2009)。其岩浆活动和随之带热变质作用使分散在地层中的成矿物质发生溶解和转移,形成含矿热水溶液。随后,在岩浆活动后期所形成的一定的温压条件下, Pb、Zn 元素进一步富集,在褶皱地层的层间剥离、层间破碎构造中沉积成矿。

3　控矿构造

3.1　断裂

矿区内的断裂构造按其与地层产状的关系,大体上可以分为顺层断裂和穿层断裂。其中顺层断裂与铅锌矿的形成关系较为密切,表现为主要的铅锌矿体,已知的花岗斑岩,大部分的中基性脉岩大体上顺层充填、交代或侵入产出。其中鬼子盘城向斜的南西翼的中段层间剥离构造是本区Ⅰ号矿带中主要铅锌矿体的控矿构造。

矿区中的顺层断裂长几十米至 300m 不等,总体上倾向北东,倾角 25°~35°,局部倾向南西,倾角 30°~40°,产状随地层产状起伏变化,断裂带厚 1m 至几米,其中或充填了角砾状或致密块状的铅锌矿体,或充填了花岗斑岩或充填了中基性脉岩,推断其并非一次形成的断裂构造,断裂性质为张扭性。理由为断裂中填充的矿体或花岗斑岩常呈角砾状且断裂产状较陡(25°~40°)。

3.2　褶皱

矿区从整体上看为一平缓、开阔的复式向斜构造(图 1),这种构造特点有利于铅锌矿成矿热卤水的沉积和富集。该区在地质历史上经历了中生代强烈的岩浆活动和多次的构造变动破坏,因而上古生代地层保存残缺不全,褶皱形态难以确定。根据矿区内残留的上古生代地层的产状、层序及其分布,初步认为本区上古生代构造层是一平缓、开阔的复式向斜构造。其核部位于鬼子盘城高地一带,由下石炭统岩关阶第二岩性段组成,向斜轴向320°~140°,向北西及南东仰起,南西翼地层相对保留完整,从上至下依次为下石炭统岩关阶第一岩性段,上泥盆统帽子峰组第三、第二和第一岩性段,地层产状,中段倾向北东,倾角 20°~40°,局部倾向南西形成次一级小褶皱。波状起伏变化。向北转为近南北—北东,倾向东—南东,向南逐渐转为近东西、倾向北。北东翼保留不完整,从上至下地层分别为下石炭统岩关阶第一岩性段和上泥盆统帽子峰组第三岩性段,地层产状总体倾向南西,倾角 10°~30°,沿走向上向北经近南北向逐渐转为北东,向南逐渐转为近东西向,北东翼由于燕山第三期花岗岩体的侵入破坏,地层保存不完整产状零乱。从下至上依次为上泥盆统帽子峰组第三岩性段,下石炭统岩关阶第一、二岩性段,地层产状总体倾向南西,倾角 30°左右。

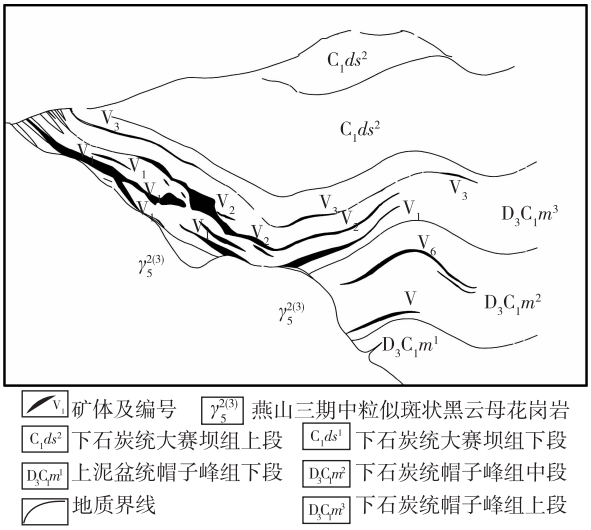

图 1　龙门上仓铅锌矿剖面简图

4　矿体形态特征

矿区内有了 3 个(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)矿化相对集中的矿化标志带,其中Ⅰ号矿化带是本区最主要的矿带,因此只针对Ⅰ号矿化带进行研究(矿体形态特征见图 1)。Ⅰ号矿带分布于矿区的中部偏东,矿体赋存于上泥盆统帽子峰组第三岩性段中,目前已发现的主要矿体有 V_1、V_2及 V_3 3 条矿体,矿体大体上顺层产出,只是 V_1矿体与 V_2矿体在西北端有粘连。矿体的产状、形态与地层向斜构造大体相似,矿体规模以 V_2矿体最大,其次为 V_1及 V_3,其他皆为小矿体。近地表处矿体,皆风化成氧化矿或矿体氧化标志带,一般标高在 180m~220m 以上,无工业价值,往深部则逐渐过渡为原生硫化矿(广东省地质勘查局七五六

地质大队,2005)。

(1) V_1矿体走向北东—南东,走向长 215m,硫化矿石顶界标高约为 220m,矿体主要部分向北东倾斜,上段倾角较陡,向下变缓,矿体沿走向往西侧伏,侧伏角由东向西,由 30°~45°变化。整个矿体为层状—似层状,中间较厚且品位较高,周围变薄、变贫。矿体连续性好,仅局部被小断层错开,但断距不大,一般为几米,局部最大不超过 15m。

(2) V_2矿体全长 350m,产于 V_1矿体的上方,相距 0m~40m,矿体走向 110°~120°,倾向北东。全矿体一般在 2m~12m 之间,平均厚 15.2m。矿体氧化带深度大。硫化矿最高标高约在 185m,矿体底部标高 79m。硫化矿平均厚 9.55m,属于形态变化不规则的矿体,矿体品位 Pb、Zn 平均约 1.91%、8.71%,组分分布不均匀。经坑道水平钻探矿揭露证明,V_2矿体位置向南西偏移,且与 V_1矿体相连。

(3) V_3 矿体分布于 1 线北段,矿体产状走向 110°~120°,倾向南西,倾角约 30°,矿体规模小。

5 成矿要素及成矿模式

5.1 成矿要素

在对矿床地质特征、成矿规律、控矿因素等分析研究的基础上,结合前人的研究成果(王濮等,1982;刘文均,1998; ZHANG Shugen et al,2001),归纳总结出龙门上仓铅锌矿的成矿要素(表 1)。

表 1 龙门上仓铅锌矿成矿要素

成矿要素		描述内容	要素分类
地质环境	构造环境	佛冈—丰良东西向构造带与新丰江岩浆带的南缘接触带上	重要
	赋矿地层	上泥盆统帽子峰组第二岩性段和第三岩性段,岩性为石英砂岩、灰岩、砂页岩及板岩	重要
	岩浆岩	以燕山三期的中粒似斑状黑云母花岗岩,其次为细粒花岗岩、花岗斑岩、石英斑岩和中基性脉岩	必要
	成矿时代	与岩体形成时期相近,为晚侏罗世 J_3	重要
成矿特征	控矿构造	平缓开阔的短轴向斜构造,向斜两翼或槽部的层间破碎带是主要的控矿构造,即由大赛坝组构成槽部的开阔向斜,南西翼帽子峰组层间破碎带(图 1)	必要
	矿体形态	层状、似层状及透镜体状	重要
	矿物组合	金属矿物主要有闪锌矿、方铅矿和黄铁矿,次要矿物有铁闪锌矿、黄铜矿、斑铜矿、黝铜矿、磁铁矿、钛铁矿、磷钇矿;脉石矿物有石英、方解石、绢云母,其次有萤石、绿帘石、透辉石、石榴子石	重要
	结构构造	矿石结构有粒状结构、乳浊状结构、筛状结构、包裹结构、交代结构;矿石的构造则有致密块状构造、浸染状构造、条带状构造、角砾状构造	次要
	蚀变类型	黄铁矿化、碳酸盐化、绿泥石化、硅化、绢云母化和钠长石化等,其中碳酸盐化和黄铁矿化与矿化关系密切	重要

5.2 成矿模式

矿床产于花岗岩体的外接触带,赋存于上泥盆统帽子峰组地层石灰岩与页岩、粉砂岩、细砂岩交替产出的层间剥离、层间构造中,矿体形态与舒缓波状向斜大体一致,随地层波状起伏而同步弯曲。厚度及品位随矿体距接触界面的远近而变化,近则厚而富,远则薄而贫。尤其是岩体的接触面在 0m 标高倾角较平缓界面呈波状起伏,局部隆起之上部地层中的矿体、厚度明显增大,品位相对变富。种种特征说明矿体的形成受含矿地层和褶皱构造的严格控制,并且和花岗岩的侵入密切有关。通过对地层和花岗岩体 Pb、Zn 含量和对矿床特征、控矿因素、成矿时代、成矿温度和矿体铅同素比值、硫同位素分析的研究,初步认为上仓铅锌矿床的成因是岩浆热液—沉积改造型矿床,成矿物质主要来源上泥盆统地层中,矿床的形成是燕山期岩浆活动和随之热变质作用形成的热卤水,使分散在地层中的成矿物质发生溶解和转移,形成含矿热水溶液。这些含矿热水溶液,由于受岩浆期后气化热液的影响和热液中成矿物质的迭加再造,Pb、Zn 元素进一步富集。在温度压力的作用下,就近在褶皱地层的层间剥离、层间破碎构造中沉淀、充填形成似层状或透镜状铅锌矿床。成矿模式如图 2。

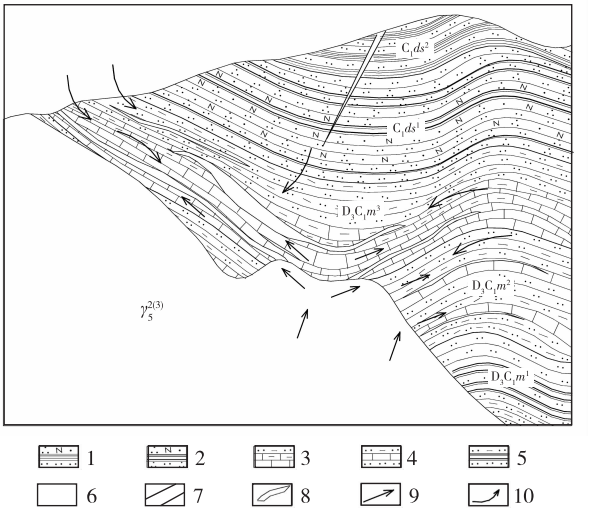

图 2　龙门上仓铅锌矿成矿模式图

1-下石炭统大赛坝组上段(岩关阶)粉砂岩、页岩及长石石英砂岩;2-下石炭统大赛坝组下段石英粉砂岩、板岩及长石石英砂岩;3-上泥盆统帽子峰组上段灰岩、泥质灰岩及泥质粉砂岩;4-上泥盆统帽子峰组中段灰岩、粉砂岩及泥质粉砂岩;5-上泥盆统帽子峰组下段粉砂岩、板岩及泥质粉砂岩;6-燕山三期中粒似斑状黑云母花岗岩;7-构造角砾岩(硅化破碎带);8-铅锌矿体;9-岩浆热液及矿液运移方向;10-大气降水及地下水运移方向

参考文献:

广东省地质勘查局七五六地质大队. 2005. 广东省龙门县上仓矿区铅锌矿资源/储量核实报告[R].

刘文均. 1998. 有机质在铅锌矿形成中的作用[M]. 北京:海洋出版社.

王登红,许建祥,张家菁,等. 2008. 华南深部找矿有关问题探讨[J]. 地质学报,82(7):865 - 872.

王濮,潘兆橹,翁玲宝,等. 1982. 系统矿物学(上)[M]. 北京:地质出版社.

朱上庆,池三川. 1992. 层矿矿床及找矿[M]. 北京:地质出版社.

郑建平. 2009. 粤东地区多金属找矿模型与找矿方向[J]. 矿床地质,28(增刊):28 - 34.

ZHANG SHUGEN, ZHOU JIANPU, HUANG MANXIANG, et al. 2001. Geological and Geochemical Study on the Genesis of the Fankou Pb-Zn Deposit[J]. Geotectonica et Metallogenia, 25(1/2):125 - 131.

Study on metallogenic characteristics and rules of ore formation in Shangcang Lead and Zinc Deposit in Longmen of Guangdong

GU Zhi-hong[1,2]

(1. Guangdong Geology Survey, Guangzhou 510080, China; 2. Earth Environment and Earth Resources Research Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Shangcang lead and zinc deposit was the typical deposit of sedimentation-reformation lead and zinc ore in Guangdong Province. The authors studied the geological characteristics of Shangcang lead and zinc deposit. Based on the result and the available data, the authors summarized the metallogenic factor of the deposit, and tried to give out the metallogenic model. It was concluded that the controlling structures consisting of Dasaiba syncline and Maozifeng interlayered fractured zone was the most requisite metallogenic factor. The genesis of the deposit belonged to sedimentation-reformation lead and zinc ore type.

Keywords: Shangcang Lead and Zinc Deposit; Metallogenic characteristics; Metallogenic rules; Longmen, Guangdong