广东凡口铅锌矿床

控矿构造与矿化规律

王宇琳　何志坚　广东省有色金属地质勘察局 932 队　512026

摘　要

凡口铅锌区是我国当前有色金属矿资源的重要产地之一，此矿床具有一大二富三集中的特点。故“凡口式”铅锌矿床的成矿地质条件，颇为人们关注。对这类矿床的成因，无论是哪一种认识和观点，均离不开地层、构造、岩性三大要素来讨论忽略其他因素。本文拟提出断裂加层间剥离控矿的认识，试图解释本矿床复杂的矿体形态，产状的因果关系。

关键词

深部矿体;层相位;控矿构造;矿化规律;仁化凡口

仁化凡口铅锌矿是一个隐伏的特大型矿床。它的形成与区域地质背景、围岩性质、地层层位和沉积微相及构造位置（简称层相位）等因素密切相关。

一、矿区地质情况简介

凡口铅锌矿区，地处华南准地台中的湘桂粤拗陷与赣闽隆起的毗连地带，曲仁海西构造盆地北缘。

（一）沉积建造

区自北而南出露泥盆系、石岩系、二迭系地层。各层位岩性特征如图1。主要含矿层位为泥盆系，次为石岩系。其沉积建造具有两个特点：

早中泥盆世～中晚石岩世具两个沉积旋回：

第一沉积旋回：由早中泥盆世～中泥盆世～晚泥盆世为河流三角洲相一滨海相一浅海相建造。

第二沉积旋回：由早石炭世～中晚石炭世为滨海－泻湖相建造。即由早中泥盆世～中晚石炭世是一次海浸～海退的发展过程，但在晚泥盆世海底又略有隆起。

在凡口本区主矿带地段中晚石炭世沉积的壶天群地层直接覆盖于上泥盆世沉积的天子岭组～帽子峰组地层之上。说明建康运动～淮南运动对本区局部都有所上升，造成沉积间断。

（二）构造

本区属加里东隆起边缘海西坳陷区。区内主褶皱为轴向的凡口倾伏向斜。其两翼所有的褶皱及断裂显示为向北西，北东方向散开，向凡口主向斜轴部收敛，呈扇形状构造格架

1、褶皱：在主向斜两翼并列的次级褶皱，自西向东依次有安岗背斜，田庄向斜、狮岭背斜、曲圹背斜、金星岭倒转背斜、庙背岭向斜、凡口背斜、虾埂岭向斜、园墩岭向斜、银屑坪向斜及外围铁石岭背斜。已查明分布在主向斜两翼的狮岭背斜，曲圹背斜，金星岭倒转背斜是主要的控矿构造。其他如庙背岭向斜、凡口岭背斜、园墩岭向岭、银屑坪向斜、铁石岭背斜等，对成矿有不同程度的制约性。

2、断裂：按走向不同，大致可划分为近南北向、北东向、北东东向、北西西等四组主要断裂。由前三者联合控制矿床的空间分布。

（1）近南北向断裂：

矿区本部及外围近南北向断裂十余条，但已查明主要控矿断裂为 F 3 、F4。横跨主向斜轴部及其西翼，蜿蜒 2000 余米，往东倾斜，徒倾角。属逆时针运动的压扭性断裂。主要矿体群分布在其上、下盘。构成长达 2 公里，宽约 300～400 米，深 600～700 米的狭长矿带。其东西两侧 F_5、F_6、F_{16} 亦有零星小矿体依附。

（2）北东向断裂：

F_{101}、F_{102} 分布在狮岭地段 F_3、F_4 断块间，属压扭性断裂，控制了狮岭地段的矿体群展布空间。F_{100} 分布在金星岭~园墩岭地段，其上、下盘亦发现有小矿体。

（3）北东东向断裂：

分布在金星岭地段，破裂带上宽下窄，呈“V”字形，延长 300～400 米，为一组张性破裂带。控制了金星岭地段矿带空间。

（4）北西向断裂：

主要分布在金星岭和狮岭两个地段，F_3、F_4 断裂上下盘，属压扭性断裂，规模较小，控制了矿体的长轴方向。

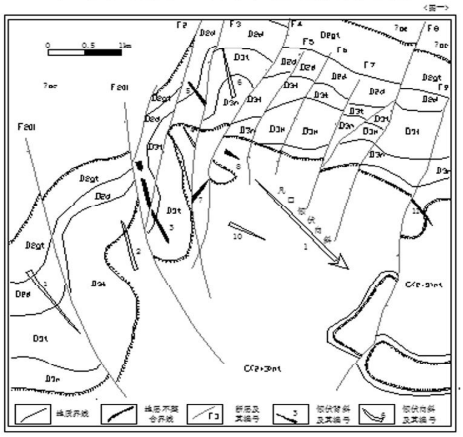
（三）岩浆岩

矿区内未发现花岗岩类岩体，矿区北部平距约 10 公里处为近东西向展布的九峰 - 诸广山花岗岩体的南缘。矿区内最深钻孔 - 201 / CK7孔深1019.98米，已控制到 - 900米标高处，仍未见有岩体出现。区内仅见有数条辉绿岩脉，缓倾斜产出，与矿化无关。

二、容矿构造类型

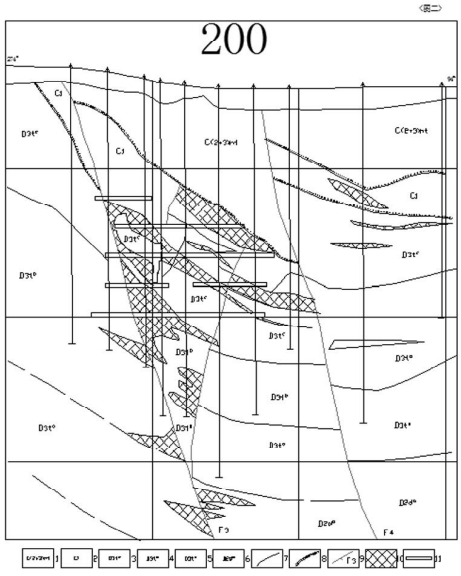
1、张性破裂带与层间剥离复合构造

广东仁化凡口铅锌矿区地质构造图



1. 安岗背斜　2. 田庄向斜　3. 狮岭背斜　4. 庙背岭向斜　5. 凡口岭背斜　6. 虾埂岭向斜　7. 曲塘背斜　8. 金星岭背斜　9. 园墩岭向斜　10. 银悄坪向斜 11. 铁石岭背斜

图 1



1. 中上石炭统壶天群紫红色白云岩 2. 下石炭统粉砂岩、白云岩　3. 上泥盆统天子岭上亚组花斑灰岩、花斑瘤状灰岩　4. 上泥盆统天子岭中亚组瘤状灰岩夹泥灰岩　5. 上泥盆统天子岭下亚组花斛粒灰岩、瘤状灰岩　6. 中泥盆统东岗岭上亚阶粉砂岩、白云岩、瘤状灰岩　7. 地质界线　8. 地层不整合界线　9. 断层 10. 矿体　11. 坑道

图 2

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

金星岭地段控矿地质因素，是一组北东东向的张性破裂带，受后期北东向压扭性 F_{100} 断裂的作用，使张性破裂带与层间剥离复合控制矿体。在平面上表现为两组裂复合部位，构成犬牙交错的复杂的矿体形态在剖面上破裂带与层间剥离复合控制矿体，矿体形成顺层或不顺层的形态。本矿带赋存于晚泥盆世沉积的天子岭组灰岩中，没有严格受岩相控制。矿体形态极不规则，但在本矿床中占重要地位，矿体群带长300米左右，宽 50～150 米，延深 300 米。

2 、断裂加层间剥离构造。

狮岭区段矿体群处于 F_3～F_4 断块间，发育次级北东向 F_{101}、F_{102}、F_{103} 及北西向 F_{105}、F_{104}、F_{106} 等两组扭裂，伴随产生的层间剥离成为制约矿体的空间。在多组断裂复合部位，矿体呈囊状（图2）。在剖面上矿体不受岩相控制，呈多层性产出。从晚泥盆世沉积的天子岭组灰岩至中晚石岩世沉积的天群白云岩中均有矿体赋存。

3 、牵引破裂构造

此种容矿构造，主要表现在 F_3 断裂上、下盘。矿体依附断裂，不受岩相的限制，从中泥盆世沉积的灰岩层～早石岩世沉积的白云岩，白云质粉砂岩中均有矿体出现，层状成矿。矿化层厚度达800余米，单个矿体厚度最大达到300米，一般为数米至数十米。沿倾斜宽度较短，一般延深数十米至100米左右迅速尖灭。矿体群走向沿 F_3 断裂分布，延长达 1500 米，构成本矿床的主抗带。

4 、断块层间剥离构造

已查明 F_{16}～F_3 断块间，中泥盆世沉积的东岗岭上亚阶（D_2db）灰岩中有两层似层状矿体，单个矿体厚度一般在数米至数十米，延展较稳定。

5、断块间小型褶曲轴部层间剥离构造

主矿带东部 F_4～F_5 断块间，产出多个小型褶曲，无论是向斜或背斜其轴部往往产生层间剥离形成制约矿体空间。因 F_4～F_5 间距达 400 米，断块间岩层仅产生轻微的褶皱变动，局部层间剥离形成透镜状矿体。

由上述可知本矿床的容矿构造是多类型的，矿体形态是复杂多变的。但是总体归纳起来主要矿体群分布在凡口主向斜的南西翼 F_{16}、F_3、F_4 三条近南北向断裂构成的断块间，而 F3 为中央断裂，延展规模最大，主要矿体群均依附其上，下盘。据此认为凡口矿床基本容矿构造为断裂加层间剥离（碳酸盐岩层中）。

三、矿化富集规律

现已查明主要矿带按断块划分，可分成 F_4 断裂上盘，F_3 断裂上盘及 F_3 断裂下盘三个蕴矿带：

1、F_4 断裂上盘蕴矿带，由 213～212 线，长度达 1300 米，但主要矿体分布金星岭地段，jb2 号矿体是该带的主要矿体。

金星岭地段位于凡口主向斜的轴部，矿体群赋存标高在 +100～-300 米之间，受 F_{100} 及 F_4 三角形断块控制，矿石类型上部为铅锌黄铁矿石，下部为黄铁矿石。

2、F_3 断裂上盘蕴矿带长约 1300 米，分布于凡口向斜的南西翼，分两组矿体群出现：

①上部矿体群，走向延伸 207～204 线，长约 600 米，南端赋存标高－ 100～-250 米，北端赋存标高 -60～-290 米，受 F_3 及 F_{101}、F_{102}、F_{103} 断裂控制，矿层厚度两头小中间大，中部为铅锌黄铁矿石，南端深部为黄铁矿石。

②下部矿体群，沿走向 207～218 线，长约 1300 米，南端赋存标高 -140～-200 米，北端赋存标高 -400～-470 米，纯属 F_3 断裂控制，矿层厚度中间（206～212 线）大两头小，从中往外，由铅锌黄铁矿石变成黄铁矿石，特别是北端（203～207 线）长约 200 米的黄铁矿石。

3、F_3 断裂下盘蕴矿带其特征于 F_3 断裂上盘者基本相同，仍然是矿层厚度中间大小两端小，中部铅锌品位富，两端逐渐变贫，而至出现单独黄铁矿石，尤其深部 -203 线以北，更为明显。但所不同的是 F_3 断裂下盘矿体赋存层位，由上泥盘统天子岭组灰岩延续至中泥盆统东岗岭山亚阶灰岩中，且矿体受层间剥离控制，呈似层状产出。在横向上矿层往西铅锌品位变贫，最后出现单一黄铁矿石则迅速尖灭。

4、已知矿带西部田庄向斜轴部及其两翼经 11 个钻孔，相应含矿层位均出现菱铁矿层或菱铁矿化层，而未发现铅锌黄铁矿化。

综上所述，本矿床的富集规律：

i.矿化富集空间严格受构造控制，褶曲加断层产生层间剥离制约矿体规模、形态、产状。多组断裂复合部位为最佳。

ii.矿体产出层位为中～上泥盆统碳酸盐岩层：F_3 断裂上盘矿体主要产于上泥盆统天子岭（D_3t^c～D_3t^a）层位中，下盘矿体则产于上泥盆统天子岭中、下部（D_3t^b～D_3t^a）及中泥盆统东岗岭上亚阶（D_2db）层位中。矿体赋存最底标高，下盘矿体相对上盘矿体下降 200～300 米）。

iii.单一矿体的厚度及矿体群的宽度变化，一般是中间大，两端小，近断裂处大，往外变小。

iv.铅锌品位与矿体厚度呈正相关，即矿体厚度大品位富，厚度小品位贫，矿体临近尖灭处变合成单一黄铁矿石。

v.矿化具垂直分带现象，矿床上部富集铅锌，下部为单一黄铁矿石。

vi.矿化具水平分带现象，矿床中部富集铅锌，两侧为黄铁矿过渡到为菱铁矿，即铅锌黄铁矿石 - 黄铁矿石 - 菱铁矿石。

参考文献
[1] 广东省地质局.广东省区域地质志[M].北京：地质出版社.1988

作者简介
王宇琳，职称，工程师，单位：广东省有色地质勘查局韶关 932 地质队。

上接第 22 页

场营业总额约 300 亿美元，其中设备和系统建设约占 73%，水处理化学品约占 20%，即 60 亿美元。而我国水处理设备总产值 38.22 亿元人民币，水处理化学品目前产值约 12 亿元人民币，总的来看，我国给水排水行业仍是一个方兴未艾，很有发展前途的行业。因此，建立完备的城市和工业给排水系统显得尤为重要。

7、加强水资源保护监督管理。按照法律、法规确定的职责分工，加强水资源保护、监督、管理，各司其职、相互配合、协调管理。水利部门履行好水资源保护统一管理的职责，应着重做好三个方面的工作：一是全面实行取水许可制度，严把取水许可审批关。把水资源保护内容纳入取水许可管理，严格审查取水，排水对水质的影响。二是抓住水量监测，搞好水资源公报发布工作，改变过去只对水质监测评价的做法，把水质，水量统一起来进行把关。三是水资源规划是水资源宏观调控的依据，应严格遵照有关的文件、法规、法律条文来执行。

总之，水资源的可持续利用是一个国家经济、社会可持续发展的基础，我们每个人必须提高保护水资源的意识，珍惜我们赖以生存的水资源。不仅要考虑留给后代充足的水，而且应该是清洁的水，这是我们人类所共同努力的目标，让我们一起为实现这一目标而努力奋斗。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net