广东凡口铅锌矿矿田构造地质特征及成矿*

郭宁宁[1]，黎应书[1]，祝新友[2,3]，韩 英[1]，王艳丽[2]，李顺庭[4]

（1 昆明理工大学，云南 昆明 650093；2 有色金属矿产地质调查中心，北京 100012；3 北京矿产地质研究院，北京 100012；4 中国地质大学， 北京 100083）

凡口铅锌矿床是我国著名的南岭多金属成矿带中的一个超大型铅锌矿，地处华夏地块南岭成矿带中段、粤北曲仁盆地北缘中部（刘德利，2006；刘景委等，2005）。凡口矿田以晚古生界桂头群（$D_{1\text{-}2}gt$）碎屑岩、中上泥盆统-下石炭统碳酸盐岩为主，构成一个海进序列。泥盆系底部紫色碎屑岩与中上泥盆统碳酸盐岩为铅锌矿的有利含矿地层组合，绝大部分矿量集中于海进旋回下部的东岗岭组（D_2d）、天子岭组（D_3t）。碎屑岩与碳酸盐岩的界线即矿床成矿的深部边界。矿区矿体均受断裂构造控制（杨汉壮等，2006）。该区断裂、褶皱构造发育，构造型式较繁杂。

1 广东凡口铅锌矿矿田构造特征

凡口矿区断裂构造及部分次级背斜构造对矿体的控制明显，但矿区及周边地区的断裂构造格局及演化还存在争议。

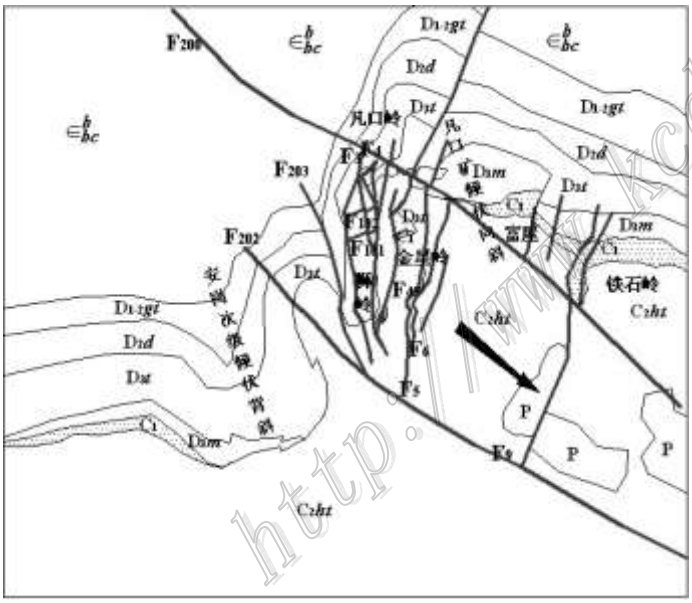

图 1 广东凡口地质简图

（据凡口矿床资料修改，地层符号见文章内容）

矿区内的褶皱构造主要是由上古生界构成的呈南东向倾伏的凡口向斜（刘德利等，2006）（见图 1），泥盆系-石炭系为翼，二叠系为核。该向斜为不对称、局部紧闭并倒转的向斜，向东南倾伏端（王涌泉，2009），核部变得紧闭，北缓南陡。矿区内存在一系列次级褶皱构造，如狮岭背斜、曲塘向斜等，其中次级背斜构造对成矿有不同程度的制约（王宇琳等，2008）。

凡口矿区断裂构造发育，依走向特征大致可分为：NWW向、NNE向、NE向、NW向等。

NWW向断裂：属成矿前的导矿断裂。总体走向NW280°，倾向北，倾角15～30°。该向断裂长期活动，沿断裂带发育柔皱矿化。

NNE向断裂（F_3、F_4等）：为主要的控矿断裂。总体走向NE10～20°，倾向东，倾角达70～85°。其中F_3控制矿区大部分矿量，是矿床的“旗杆”，形成“大旗挂小旗”的矿床格局。

NE向断裂（F_{101}、F_{102}等）：为主要的容矿断裂。倾向SE，倾角约65°，主要夹于NEE断裂之间，为NNE向断裂走滑活动形成的次一级张性断裂面，赋存厚大矿体。

NW向断裂(F_{203}等)：F_{203}断层是矿区规模最大的断层，走向300～310°，倾向NE，倾角60～70°。矿区主要矿体位于该断层上盘。该组断裂南部延伸不明显。

2 矿区 NWW 向断裂及破乱层的认识

矿区坑道内见NWW向断裂构造，总体走向NW280°，倾向北，倾角15～30°。该组断裂经历多期活动，具有成矿期前导

*本文受全国危机矿山接替资源找矿项目“湘南-粤北地区锡钨多金属矿床成矿规律总结研究” （编号: 20089927）资助
第一作者简介 郭宁宁，女，1985 年生，矿床学专业硕士研究生，Email：gnnpyy@126.com

矿作用。断裂下盘发育柔皱及条带状矿化，粒度较细。凡口矿区北侧泥盆纪—石炭纪地层层序完整，但南侧包括矿区范围在内的区域，石炭系壶天群（C_2ht）白云岩直接覆盖于上泥盆统天子岭组（D_3t）厚层灰岩之上，其间数百米厚地层缺失，缺失的分布界线大体呈NWW向。该段地层的缺失从沉积相变化来讲难以解释，因此，推测可能存在一条NWW向断裂，且与坑道内发现的NWW向断裂一致，并存在多期活动。

凡口矿区在C2ht与D3t之间缺失地层，出现了数十厘米至十余米的片理化泥质物，即“破乱层”（见图2），该层面一直作为凡口矿床的角度不整合的风化壳。“破乱层”早期主要是一些泥质、砂质物，岩质疏松，滞留空气中很快氧化破碎；晚期岩性呈现出碎裂角砾岩的特点，角砾与上下盘围岩岩性一致。“破乱层”中有密集片理化，该层及其上盘均非底砾岩，岩性特点与断裂的多期

活动有关。此外，缺失地层仅于凡口矿床及近外围地区，且缺失地层差异大，“破乱层”的存在可推断C2ht与D3t间存在一个较大规模的低倾角断裂，且断距较大。“破乱层”是一种断层岩。

图 2 凡口 C_2ht-D_3t 间“破乱层”

3 矿区断裂构造及破乱层的成矿意义

凡口矿区位于晚泥盆纪浅海碳酸盐相-滨海碎屑岩相过渡部位，底部发育渗透性良好的紫色砂岩，成矿流体主要来自沿紫色砂岩迁移的卤水（富含金属）以及来自地表经还原的水体（富含硫），两者的混合促使硫化物的沉淀。这一过程可能存在深部岩浆热液的参与。

成矿流体迁移时由矿区北部早期的 NWW 向断裂导入，沿碎屑岩向上部碳酸盐岩运移，在迁移过程中“破乱层”断层岩成为流体运动的遮挡层，同时促使流体沿 NNE 向断裂破碎带（主要为 F_3、F_4）、旁侧破碎空间及派生的 NE 断裂（主要为 F_{101}、F_{102}）由北向南迁移，NNE 向断裂充当了流体在此过程运移的主要通道。含矿流体进入空隙度高、渗透性好的碳酸盐岩盆地后（郑庆年，1996），受 NW 向断裂(主要为 F_{203})的阻隔，与盆地碳酸盐岩发生强烈反应卸载沉淀，富集成矿。因此，凡口矿区北部的 NWW 向断裂在早期应力作用下，引导深部的含矿热液上升，是导矿构造；而 NNE 向的断裂尤其是 F_3 控制了矿区的大部分矿量，是凡口矿床的“旗杆”，主要铅锌矿体分布于该断裂中或在断裂两侧，形成“大旗挂小旗”的矿床格局，该组断裂是矿区的控矿布矿构造；NNE 向断裂右行走滑过程中形成次级的 NE 向张性断裂,赋存了厚大的矿体，为贮矿容矿断裂。

凡口矿区的成矿构造体系，控制了矿体的形成和空间分布特征，导矿、布矿、贮矿构造体系的演化可以很好地解释各组断裂构造之间的空间关系与成因联系，从而进一步揭示出矿体的空间定位规律（陈学明等，1999）。

http://www.kcdz.ac.cn

参 考 文 献

刘景委，林明月, 等. 2005. 凡口铅锌矿有机地球化学特征及成矿意义及讨论[J]. 河北建筑科技学院学报，22(4)：54~58.

陈学明，邓 军，翟裕生. 1999. 凡口铅锌矿床地球化学特征及成矿作用分析[J]. 地质地球化学，27(1)：6~14.

杨汉壮，陈尚周. 2006. 广东凡口铅锌矿层间滑动构造及其控矿作用[J]. 地质与勘探，42(2)：44~48.

刘德利，刘继顺, 等. 2006. 广东凡口铅锌矿床控矿构造型式[J]. 矿床地质，25(2)：183~190.

王涌泉. 2009. 凡口铅锌矿的矿体地质特征及控矿因素分析[J]. 能源及环境，11.

王宇琳，何志坚. 2008. 广东凡口铅锌矿床控矿构造与矿化规律[J]. 中国科技信息，8(16)：23~14.

郑庆年. 1996. 广东凡口铅锌矿[M]. 北京：冶金工业出版社.