文章编号: 1671- 1211(2006) 06- 0755- 05

玉水铜多金属矿床地质特征及深部找矿浅析

陈文强
(广东省梅州市玉水硫铜矿, 广东 梅州 514743)

摘 要: 玉水矿床为一以富铜为主的特富铜铅锌多金属矿床, 产于壶天群灰岩与忠信组石英砂岩的接触界面上, 矿体厚度大, 品位高, 矿物成分以黄铜矿、斑铜矿为主, 具水平、垂直分带现象。其成因为海底的热液沉积矿床。根据 - 208中段 F_{11}断层对矿体的错动关系及相邻矿体的产状、形态及层控特征, 提出 - 208 m 中段东部可作为新的找矿地段, 预计可获铅锌矿石量 50 000~ 80 000 t。

关键词: 玉水多金属矿床; 矿化特征; F_{11}断层; 深部找矿
中图分类号: P618 4 文献标识码: A

0 引言

梅州市玉水硫铜矿为一以富铜为主的特富铜铅锌多金属矿床, 并有金、银等多种伴生元素。位于广东省梅州市梅县北北东方向直距 13 km 处。矿床由广东省723地质大队发现并进行了详查勘探工作。玉水硫铜矿于 1985年建成投产, 目前已开拓有 - 28~ - 250共11个中段。矿石多以块状形式产出, 具有较高的开采价值, 开展对矿床的地质特征及成矿规律的探讨, 对指导区域内深部找矿具有积极的意义。

1 区域地质特征

矿床产在永安—梅县晚古生代海西拗陷的中段。区内晚古生代地层发育, 有中泥盆—下石炭统海相碎屑岩、中上石炭统海相碳酸盐岩、上二叠统海陆交替相煤系地层等, 此外还有中生界下三叠统浅海相碳酸盐岩夹碎屑岩。上述地层总厚度约 1 000 m, 呈角度不整合于褶皱基底前泥盆浅变质岩系之上。

永安—梅县海西拗陷区呈北北东狭长带状。北起福建将乐、永安, 往南经梅县到广东惠州。东西两侧大致以政和—大埔大断裂、邵武—河源大断裂为界, 全长 550 km, 宽 100~ 170 km。拗陷区中段, 基底断裂构造活动活跃, 并伴有海西期海底火山活动, 在中上石炭统的底部多处发现有工业意义的多金属矿床。如梅县玉水、葵岭、银屎, 这是一个很有远景的多金属矿成矿区(见图 1)。

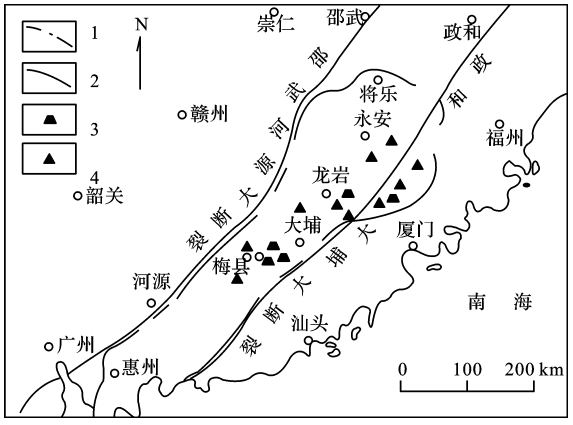


图 1 玉水硫铜矿矿区区域地质图

Fig. 1 Regional geology map of Yushui copper deposit

1. 拗陷区范围; 2. 大断裂; 3. 多金属矿床; 4. 铁矿床。

2 矿区地质特征

2 1 地层

矿区出露地层较简单, 自下而上有:

(1) 震旦系上段变质砂岩、变质粉砂岩。厚度 100~ 150 m, 分布于矿区的西南部。

(2) 中泥盆—下石炭统 (D2—C1) 为浅海—滨海相碎屑岩建造, 厚度 > 300 m, 地层倾向北东, 倾角 25°~ 30°。主要岩石是中细粒石英砂岩、细粒石英砂岩、含砾石英砂岩、砾岩夹薄层泥岩、粉砂岩。

收稿日期: 2006- 07- 25; 改回日期: 2006- 08- 28

作者简介: 陈文强 (1962-), 男, 工程师, 地质勘探专业, 从事矿山地质工作。E- mail: chen2006wenqiang@ yahoo. com. cn

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(3) 中上石炭统壶天群 ($C_{2+3}ht$) 壶天群的主体是浅海—滨海相碳酸盐岩。地层倾向约 50°, 倾角 25°~30°, 厚 200~350 m, 以白云岩为主夹白云质灰岩、石灰岩。还有薄层不规则的浅色硅质岩、石英砂岩、泥岩等。碳酸盐岩中普遍有不均匀稀疏分布的细微粒浸染状、细脉状铅锌铜弱矿化, 局部矿化较强。地层的下部有一号矿体 (P_1), 最底部则为厚度仅 5~30 cm 沉凝灰岩, 作为壶天群的底界呈微角度不整合覆于中泥盆—下石炭统碎屑岩之上。

(4) 上侏罗统高基坪群 (J_3gj) 为陆相火山岩, 有中基性—中性、酸性熔岩、碎屑岩等, 以喷发不整合近于平铺地覆盖于中泥盆—下石炭统及壶天群之上, 厚约 30~80 m。

(5) 下白垩统官草湖群 (K_1gn) 为内陆湖相火山—碎屑沉积岩, 地层往北倾斜。岩石以紫红色为特征, 厚度 150~200 m, 呈角度不整合覆于上述地层之上。

2.2 地质构造

矿床位于区域轴向北西西—南东东的大塘—四姑嶂背斜的北东翼。从矿床局部来说, 为一地层向北东倾斜的单斜系列 (见图 2)。

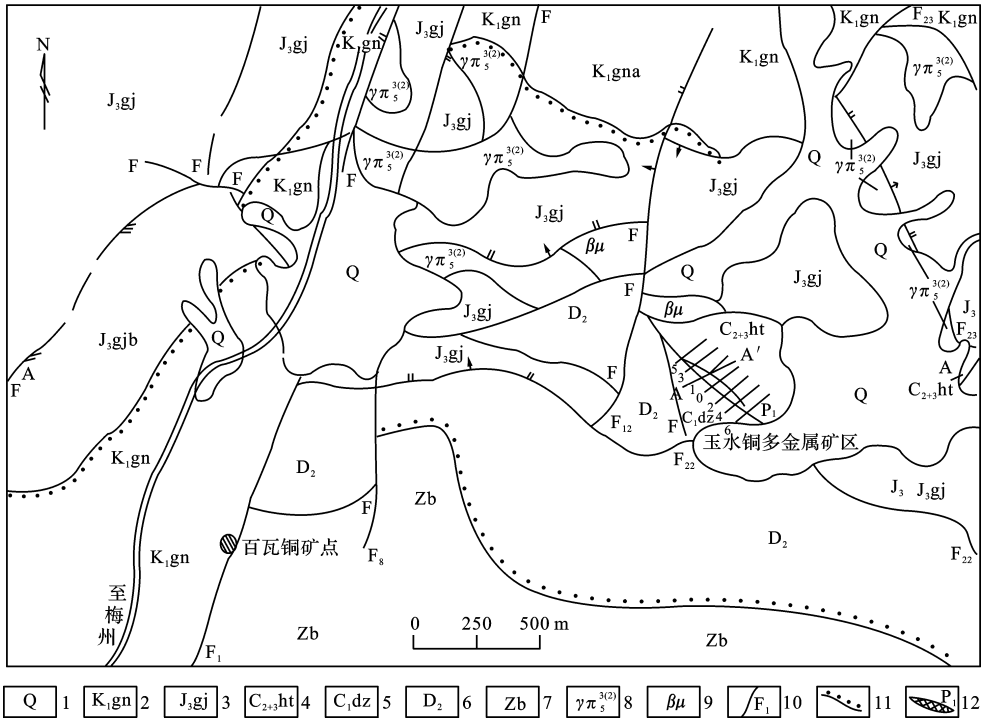


图 2 玉水铜多金属矿区地质图

Fig. 2 Geological map of Yushui copper polymetal mine

1. 第四系波、冲积层; 2. 白垩系官草湖群、火山碎屑沉积岩; 3. 侏罗系上统高基坪群、陆相火山岩; 4. 石炭系中上弦壶天群白云质灰岩、灰岩; 5. 下石炭统忠信组石英砂岩; 6. 中上泥盆统变质石英砂岩; 7. 震旦系上段变质砂岩; 8. 燕山晚期花岗斑岩; 9. 辉绿岩; 10. 断层及编号; 11. 沉积不整合地质界线; 12. 矿体及编号。

矿区的断裂构造比较复杂, 按与矿床的位置关系可分为位于矿区东部的北北西走向的 F_{25}断层、南部近东西走向的 F_{22}断层、西部北北东向的 F_{12}断层及位于矿区北部的 F_{23}断层, 这四条断层构成矿区小盆地的四周边界。其中 F_{25}、F_{22}、F_{12}一类断层为产生于壶天群、高基坪群之后的成矿后断裂; F_{23}断裂为隐伏于高基坪群之下的控矿主干断裂, 它的北西盘下降、南东盘上升, 断层面沿走向、倾向都显波状扭曲, 是产生于泥盆—石炭系中的古断裂, 与 1号矿体空间上紧密相联。这一断层后期又产生活动, 矿体局部被破坏, 沿断层面有花岗斑岩、辉绿岩充填。矿床的断裂构造比较简单, 一般规模较小, 对矿体的完整性影响不大, 规模较大的有位于矿床西部的 F_{23}支断层及矿床东部的 F_{11}断层, 其中 F_{23}支断层的错距达 300 m 以上, 为矿床西端的边界; F_{11}断层在矿床东部的深部中段 (−190~−240中段) 出现, 地表无出露, 为北北东走向的压扭性正断层, 倾向北西, 错距约 80~100 m, 使矿区东部的矿体部分被错失, 对矿体的完整性有较大的破坏作用。

2.3 侵入岩

井巷工程、矿区地表及钻孔中均未发现较大的侵

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

入体, 多为岩脉、岩枝状的花岗斑岩、辉绿岩。根据区域对比及在 ZK1-0钻孔所采辉绿岩钾氩法同位素年龄 150. 04 Ma数据, 系燕山期产物, 属成矿后侵入岩, 对矿体有一定的破坏作用。

2. 4 蚀变作用[1]

矿床内蚀变作用总的来说是比较弱的。地层中、侵入岩内及其内外接触带, 以及壶天群底部的层状矿体, 都只有微弱的硅化、碳酸盐化、黄铁矿化等蚀变现象。下石炭统碎屑岩顶部及多金属矿化的部位蚀变较强烈。

3　矿床特征

3. 1 矿体产状及形态

一号矿体(P_1)是矿床唯一有工业价值的矿体, 隐伏于地表之下 51~ 387m 处, 厚度一般为 3~ 6m, 最大 29. 2m。矿体呈似层状、透镜状、局部脉状赋存于下石炭统的忠信组(C_1dz)石英砂岩与中—上石炭统壶天群灰岩($C_{2+3}ht$)的接触界部位, 产状与接触面近于一致, 即倾向 50°左右, 倾角 20°~ 30°。矿体走向长 150~ 250m、沿倾斜深约 400~ 500 m, 深度大于沿走向的长度。矿化面积约 0. 1 km^2。

3. 2 矿石特征

一号矿体(P_1)是受地质构造、热液蚀变、海相火山—沉积、多金属矿化等综合地质作用所形成的地质体。它包括了如下三层矿石: 下部为以条带状、浸染状铜矿化为特征的具强烈热液蚀变的矿化砂岩(C_1P); 中部为以沉积作用为特征的块状铜铅锌多金属矿层(P); 上部(壶天群底部)为具弱蚀变及浸染状、毛发状的铜铅锌矿层(C_2P)。现对各含矿层的矿化特征分述如下(见图 3)。

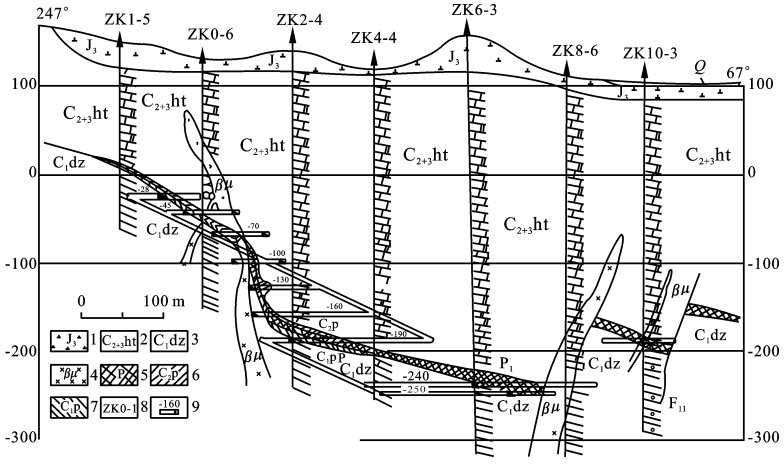


图 **3**　玉水矿床 A-A′地质剖面图

Fig. 3　A-A′ section in the Yushui deposit

1. 侏罗系陆相火山岩; 2. 壶天群灰岩; 3. 忠信组石英砂岩; 4. 辉绿岩; 5. 块状铜铅锌矿石; 6. 灰岩中的浸染状铜铅锌矿石; 7. 砂岩中的浸染状铜矿石; 8. 钻孔及编号; 9. 井巷工程及标高。

(1) 矿化砂岩(C_1P)　矿化砂岩(C_1P)居于下石炭统忠信组的最顶部并沿着与壶天群不整合面呈不规则透镜状分布, 以具强烈的热液蚀变和条带状、浸染状铜矿化为特征。矿物主要是黄铜矿、少量斑铜矿、方铅矿、闪锌矿。蚀变的种类有硅化、绢云母化、及多金属矿化等, 矿化形式或沿着砂岩层理充填交代形成条带状矿石, 或交代砂岩中的胶结物呈浸染状矿石。主要分布在 0~ - 75 m 及 - 170~ - 195 m 水平。厚度一般 1~ 3 m, 矿层的厚度、矿石品位与蚀变的强度成正比。含铜品位 0. 5% ~ 3. 5%, 铅、锌品位 0. 5%以下。

(2) 块状多金属矿层(P)　矿石颇具特色, 产于壶天群底部, 可分为块状铜铅锌矿层和块状铅锌矿层。

①块状铜铅锌矿层主要分布于 - 208 m 水平以上, 矿物成分主要是黄铜矿、斑铜矿、方铅矿, 有少量闪锌矿、辉铜矿。黄铜矿在此矿层中稳定存在, 斑铜矿则主要集中在 - 45~ - 130 m 水平, 当矿体受辉绿岩脉或断层构造的影响而形态、产状发生较大的变化时, 斑铜矿则比较集中, 成为该地段的主要矿物。矿层厚 0 ~ 9. 4 m, 一般 2~ 4 m。矿石具强金属光泽, 呈致密块状, 多为隐晶质结构, 见少量的方铅矿晶体, 宏观和微观上都呈层状, 有明显的层理, 使块状矿层有明显的层纹状构造。还可见到由硫化物组成的密集层纹产生扭动弯曲如涡流状、波浪状的塑性流动构造, 或层纹绕早期矿石角砾而弯曲的流动构造。块状矿层内有不同程

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

度的角砾化现象, 相当于同生构造角砾。块状铜铅锌矿层含铜品位一般为 15% ~ 25%, 斑铜矿较集中地段达 35% ~ 55%, 含铅品位 4% ~ 8% (见图 4)。

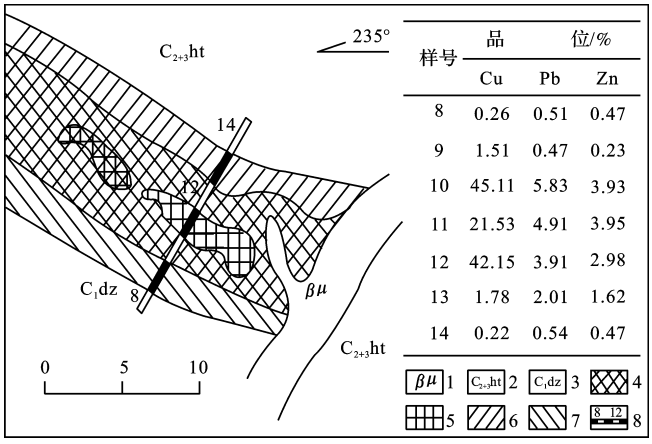


图 4 -100# 采场 SE壁地质素描图

Fig. 4 Sketch of SE wall at -100#

1. 辉绿岩; 2 壶天群灰岩; 3 忠信组石英砂岩; 4 块状斑铜矿; 5. 块状黄铜矿; 6 灰岩中的浸染状铜铅锌矿; 7. 砂岩中的浸染状铜矿; 8 采样位置及编号。

② 块状铅锌矿层主要分布在 -208 m水平以下及 -190中段的东部, 矿层厚 0~ 12 m, 一般 2 5~ 7 m, 厚度较稳定。矿石为灰色—灰黑色, 具金属光泽, 呈致密块状, 多为隐晶质结构, 常见强金属光泽的方铅矿晶体, 有明显的层理, 近 -208水平铜块状矿石与铜铅锌块状矿石的过渡地段, 铜、铅、锌品位均较高, 成为“三高”的铜铅锌难选矿石。矿物成分主要是方铅矿、闪锌矿、黄铁矿, 有少量黄铜矿、斑铜矿。 -208~ -240 m水平的矿物组合为铅高锌低, 局部含铜; -190 m中段东部及 -240~ 250 m水平则锌高铅低, 低铜。该矿层品位变化范围为: 铅 12% ~ 25%、锌 8% ~ 16%、铜 0 5% ~ 3 5%。

(3) 产于灰岩中的浸染状、毛发状矿石 (C_2P)

此矿层位于块状铜矿层与壶天群灰岩的接触部位, 厚度 0~ 3. 2 m, 形态较不稳定, 呈不规则不连续的透镜状。碳酸盐岩的颜色显粉红色, 呈致密块状。其中有充填于不规则细微裂隙中的网脉状矿化, 其次是浸染状、团块状矿化。矿化以铜为主, 铜矿物主要是辉铜矿, 少量斑铜矿、黄铜矿、黝铜矿。铅锌矿含量较少, 矿物主要是方铅矿、闪锌矿、菱锌矿。含铜品位 0 5% ~ 3 5%, 铅、锌品位 0 5% ~ 1. 5%。

3 3 矿体金属元素分带现象

矿体内铜、铅、锌元素具有比较明显的水平、垂直分带现象。

3. 3 1 水平分带 (图 5)

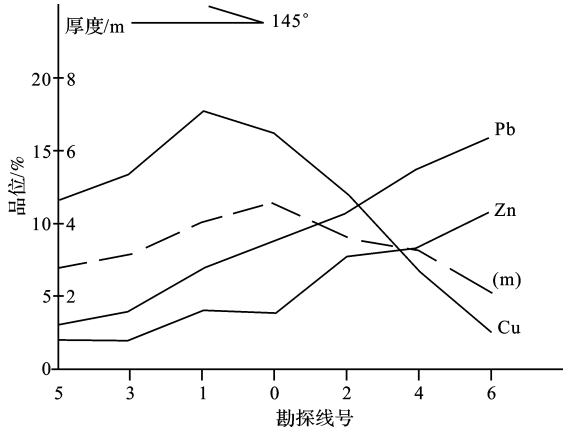


图 5 矿体沿走向厚度、Cu-Pb-Zn品位变化曲线图

Fig. 5 Thickness and tenor of Cu-Pb-Zn on strike

在矿体的中上部, 沿矿体走向的中部及北西总部约 50~ 100 m走向范围是矿化中心, 铜元素以斑铜矿、黄铜矿的形式集中在厚铜矿层之中, 系以铜为主的富铜铅锌组合; 往南东端矿体厚度逐渐变小, 铜铅锌含量降低; -190中段东部以锌、铅矿化为主。 -208水平以下的铅锌矿体水平分带现象不明显。

3. 3 2 垂直分带 (图 6)

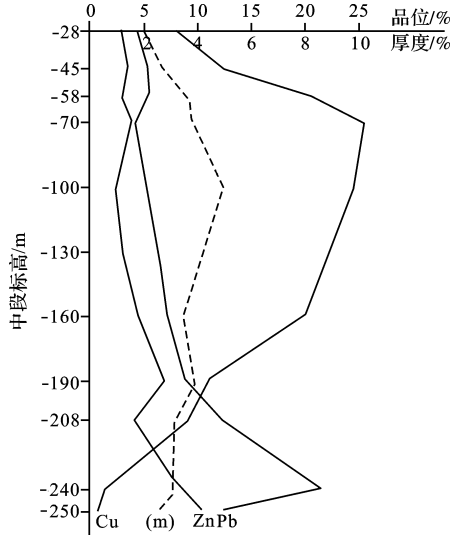


图 6 矿体不同标高 Cu-Pb-Zn品位变化曲线图

Fig. 6 Tenor of Cu-Pb-Zn on different depth

垂直分带现象比水平分带明显。 -58 m~ -160 m水平, 为厚富矿体集中之所在, 系以铜元素高度富集的地段; -58水平以上矿体厚度及铜铅锌含量逐步变低; -160~ -208水平铜含量逐步降低、铅锌升高; -208水平以下, 铅锌品位升高, 铜渐居次要位置。故金属元素垂直分带现象可归结为: 中上部是以富铜为主的铜-铅-锌组合; 下部是以铅锌为主的铅-锌-铜组合。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

4　找矿潜力分析

根据目前矿床探矿、开采过程中所获取的资料, 提出如下找矿地段, 为矿山今后的找矿探矿工作提供参考意见:

– 208中段东部 F_{11}断层下盘地段　F_{11}断层的上盘 (北西盘)为 1号矿体块状铅锌矿厚层矿体, 矿体被北北东走向的 F_{11}断层错失。F_{11}断层为一压扭性正断层, 断层破碎带宽为 0. 1~ 0. 5 m的含铅锌矿石角砾, 其下盘 (南东盘)为下石炭统的忠信组 (C_1dz)石英砂岩, 根据 1号矿体的层控特征分析, 矿体位于下石炭统的忠信组 (C_1dz)石英砂岩的上盘, 据此推断 F_{11}断层下盘的错动方向为北东方向, F_{11}断层的南东盘 (下盘)可作为寻找断层错失矿体的地段 (如图 7所示); 该地段上部为 – 190 m水平的 8#采场, 在 – 190 8#采场的矿体走向长 120 m, 厚度 3~ 4 m, Cu-Pb-Zn的平均品位分别为 0. 9%、6. 8%、14. 2%; 同时, 该处有 ZK6-3钻孔控制, 钻孔揭露的矿体底板标高为 – 204 m, 矿体垂直厚度 3. 2 m, 品位 Cu1. 5%、Pb 8. 7%、Zn12. 4%。根据其相邻地段矿体的形态特征及此地段矿体形态的变化趋势及断层破碎带含矿石角砾等特点, 推测被 F_{11}断层错失矿体走向长 90~ 100 m, F_{11}断层的错距约 80 m, 平均厚度 2. 5~ 3. 0 m, 沿倾向长 60~ 70 m, 潜在的铅锌矿石量为 50 000~ 80 000 t。

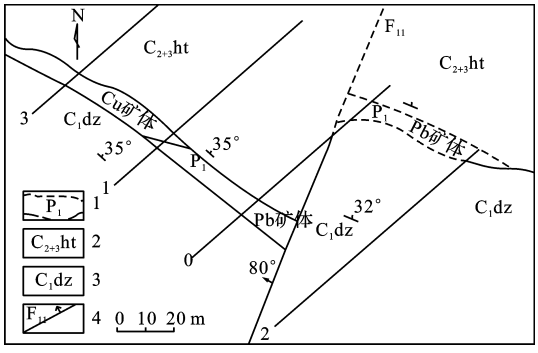


图 7　玉水硫铜矿 – 208中段东部地质平面图

Fig. 7　Geology map of east segment at – 208m level

1. 实测或推测矿体;　2 中上石炭统壶天群白云质灰岩;　3. 下石炭统忠信组石英砂岩;　4 断层及编号。

参考文献:

[1]　梅县玉水铜多金属矿床地质详查报告 [R]. 梅州: 广东省 723地质大队, 1988

GEOLOGY OF YUSHUI COPPER POLYMETAL DEPOSIT AND THE ORE PROSPECTING IN DEEP GROUND

CHEN Wen-qiang

(Yushui Copper Mine, Meizhou, Guangdong　514743)

Abstract: The Yushui deposit is a copper- rich lead- zinc polymetal deposit which lies between the Hutian limestone and Zhongxin quartz sandstone. The orebody is thick and of high tenor, with horizontal and vertical zonation. Its components are mainly chalcopyrite and bornite, which are from hydrothermal sedimentation on the seafloor. The author considers that the east segment at – 208m level will be the prospecting target, after analyzing the fault, distribution and shape of orebody. The lead- zinc ore may add 50 000~ 80 000 ton.

Key words: Yushui polymetal deposit; mineralization; fault F_{11}; ore prospecting in deep area

欢迎订阅 2007年《资源环境与工程》

《资源环境与工程》创刊于 1981年, 由湖北省地质学会、湖北省地质矿产勘查开发局、长江水利委员会长江勘测规划设计研究院、中国冶金地质勘查工程总局中南局四家主办, 湖北地区 22家地球科学及土木工程界知名企事业单位联合协办的学术性期刊。

《资源环境与工程》杂志以关注资源开发、环境保护和工程技术发展为己任, 面向基层科技工作者, 架构中国中西部地区深受基层科技人员欢迎, 以资源开发、环境保护与工程技术为主的学术交流和资讯平台。

《资源环境与工程》在国内外公开发行, 并在全国地勘系统有较大影响, 先后被国内外重要检索系统及数据库收录。

全国各地邮局均可订阅, 也可直接与编辑部联系订阅。

《资源环境与工程》2007年为 16开本, 10元/册, 全年 6期, 60元/年。

国际标准刊号: ISSN 1671– 1211　　国内发行代号: 38– 332　　国内统一刊号: CN42– 1736/X　　国外发行代号: Q1890

编辑部地址: 武汉市解放大道 684号; 邮编: 430022; 电话: 027– 85833191; 传真: 027– 85833244; E-mail: ree@ hbdk. gov. cn

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net