

福建政和下屯铜多金属矿床矿石 组构特征及成因探讨

谭元松,刘应飞

(中国冶金地质总局二局,福州 350108)

摘要: 通过钻探岩芯矿石光片、薄片显微镜鉴定,并结合地表的野外地质调查工作,对下屯铜多金属矿床矿石特征进行系统研究;根据矿石组构特征、矿物组成特征及金属矿物和脉石矿物组合、相互交叉生长关系,将矿床分为两个期次和四个阶段。初步认为该矿床为构造-热液叠加型多金属矿床。

关键词: 矿石特征;矿床成因;下屯铜多金属矿;福建省

中图分类号: P618.41 **文献标识码:** A

0 引言

闽中地区已查明铜铅锌多金属矿床数十处,其中大、中型矿床数处,由此该地区成为武夷山成矿带最重要的铜铅锌成矿远景区之一^[1-3]。以往研究资料表明多金属成矿和变质基底具有密切的关系,并得出块状硫化物矿床在闽中梅仙地区存在的认识^[4-7]。例如近年发现并深入勘查的多金属矿床:政和湖屯、建瓯八外洋、建阳水吉、尤溪峰岩、丁家山等,均赋存于马面山群中,并明显受到后期构造和岩浆活动的叠加改造。本文从政和下屯铜多金属矿基础地质工作入手,对矿石组构、组成特征进行系统研究,以期为该矿床成因研究提供证据。

1 成矿地质背景

下屯铜多金属矿床地处闽中多金属矿云集区北段(图1)。该区属闽中裂谷带^[8-9]东段政和—南平新元古代裂陷槽范畴,NW向张扭性断裂与NE向断裂构造复合部位,受控于政和—大埔断裂、松溪—

建西拗陷带以及蒲城—宁德大断裂二级构造单元^[10]交汇部位。区内主要出露新元古界马面山群龙北溪组、东岩组和大岭组地层。断裂构造以NE向为主构造方向,是贯穿全区的政和—大埔构造带及次级衍生构造带,此外还可见NW、NEE、SN方向构造发育。岩浆活动多与区域断裂构造密切相关,呈NE向成群展布于构造带走向附近,或集中于构造带复合部位。区内众多规模不一的Pb-Zn-Cu多金属矿床呈NE向多产于该构造带内,东岩组为主要赋矿层位。

与新元古代变质基底相关的金属矿床表现出被后期的构造岩浆热液活动叠加改造的特征;与中生代岩浆活动相关的铅锌多金属矿产及矿化异常则表现出岩浆专属性的特征,且多元素异常套合良好,集中分布于NNE-NE向构造密集产出部位。

2 矿区及矿床地质

下屯铜多金属矿区位于闽中裂谷带东北角,出露地层为中—晚元古代马面山群东岩组(Pt₂₋₃d)。区内构造发育,主要为NNE向、NE向,次为NW向构造。区内岩浆活动频繁,分布广泛,主要为早白垩世

收稿日期: 2018-05-22; 责任编辑: 王传泰

作者简介: 谭元松(1980—),男,工程师,硕士,地质工程专业,从事地质矿产勘查、工程地质工作。通信地址:福建省福州市闽侯县上街镇科技东路1号冶金地质520室;邮政编码:350108;E-mail:tanys2002@qq.com

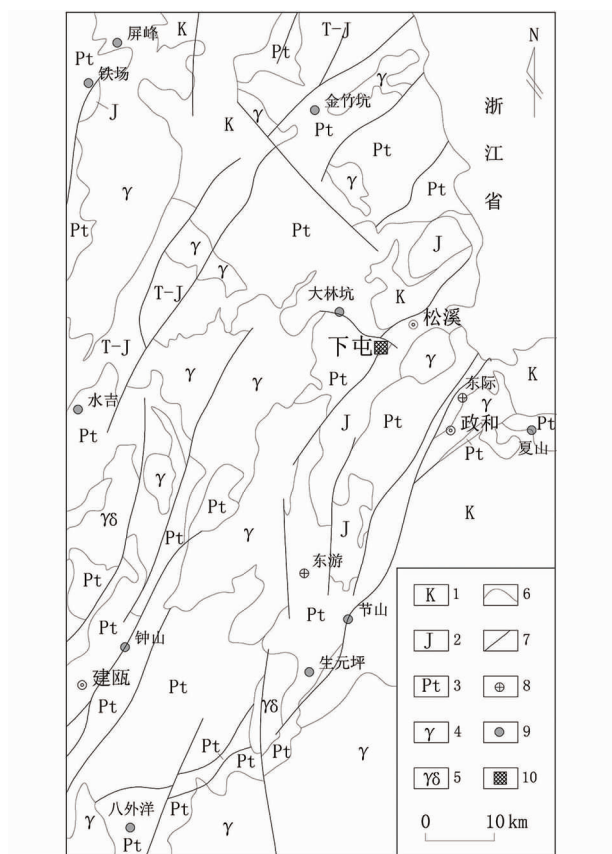


图 1 福建政和下屯铜多金属矿床地质矿产略图

Fig. 1 Generalized mineral occurrence map of Xiatun copper polymetallic deposit in Zhenghe County, Fujian province

1. 白垩系; 2. 侏罗系; 3. 元古宇; 4. 花岗岩; 5. 花岗闪长岩;
6. 地质界线; 7. 断层; 8. 金矿; 9. 多金属矿; 10. 研究区

金峰山序列(K_1JF)钾长花岗岩、似斑状钾长花岗岩;区内还可见较多酸性、中基性岩脉,如花岗斑岩脉($\gamma\pi$)、正长斑岩脉($\xi\pi$)及辉绿玢岩脉($\eta\beta$)等,这些岩脉均为成矿期后产物,大多沿 NW-NEE 向断裂侵入,规模不大,一般宽数米至几十米,长百余米至千余米,主要分布于区内东岩组两侧。

下屯铜多金属矿矿床按矿体形态、分布位置等可将矿体划分为 I、II、III 号 3 个矿体(图 2)。矿体赋存空间特征明显:①第一赋存空间是断裂破碎带,东岩组($Pt_{2-3}d$)斜长变粒岩作为本矿床的赋矿主岩;②第二赋存空间是正长斑岩岩体($\xi\pi$)的与斜长变粒岩接触带、花岗岩与斜长变粒岩接触带。区内铜多金属矿化主要赋存于东岩组($Pt_{2-3}d$)斜长变粒岩内部的断裂带(裂隙带)、花岗岩内接触带,花岗岩外侧仅出现个别小矿体和零星矿化。表明研究区铜多金属矿化与构造裂隙在成因上密切相关;矿化强度与

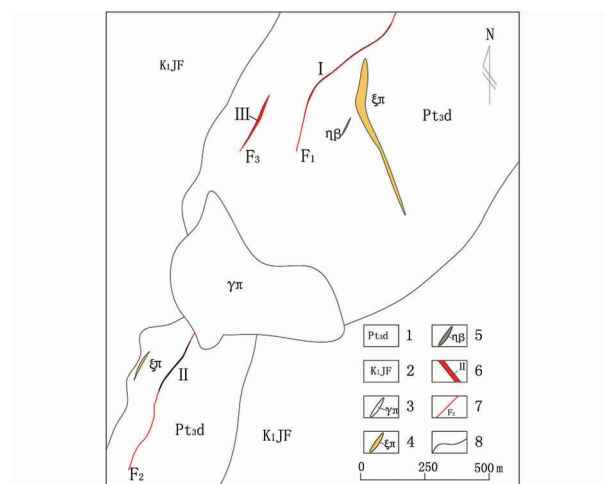


图 2 下屯铜多金属矿床地质图

Fig. 2 Geological sketch map of Xiatun copper polymetallic deposit

1. 新元古代东岩组变粒岩; 2. 早白垩世金峰山序列花岗岩;
3. 花岗斑岩; 4. 正长斑岩; 5. 辉绿玢岩;
6. 矿体; 7. 蚀变带; 8. 实测断层及编号; 9. 地质界线

硅化、黄铁矿化、矽卡岩化以及容矿构造裂隙强度密切相关。

3 矿石特征

3.1 矿石物质组成特征

据野外观察、镜下鉴定发现,下屯铜多金属矿床的金属矿物主要有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、黄铁矿;脉石矿物有石英、绿帘石、绿泥石等。其中矿石有用组分主要为铜、银,铜含量(质量分数)一般为 0.23%~2.46%,单样最高可达 5.24%。

(1)方铅矿。手标本铅灰色,镜下亮白色,它形一半自形粒状结构,或不规则状外形(图 3a、图 3b、图 3c)。矿物粒径在 0.01~3 mm 之间,可见三角孔,有擦痕。结晶较早,可见被后期黄铜矿、闪锌矿溶蚀现象未被交代的方铅矿呈自形黑三角形,多呈脉状产出,局部可见方铅矿脉穿插黄铜矿;局部与闪锌矿、黄铜矿等金属矿区有超覆和叠加生成的特征。

(2)黄铜矿。在矿体中是主要工业矿物之一。常与闪锌矿、黄铁矿、方铅矿一起组成块状、脉状、团块状、星点状以及不规则状矿石。镜下常具它形一半自形粒状结构,粒径在 0.1~2 mm(图 3b),或乳滴状出溶于闪锌矿、方铅矿中(图 3c、图 3d、图 3g)。黄铜矿在裂隙及边缘部分常变成铜兰、孔雀石。有

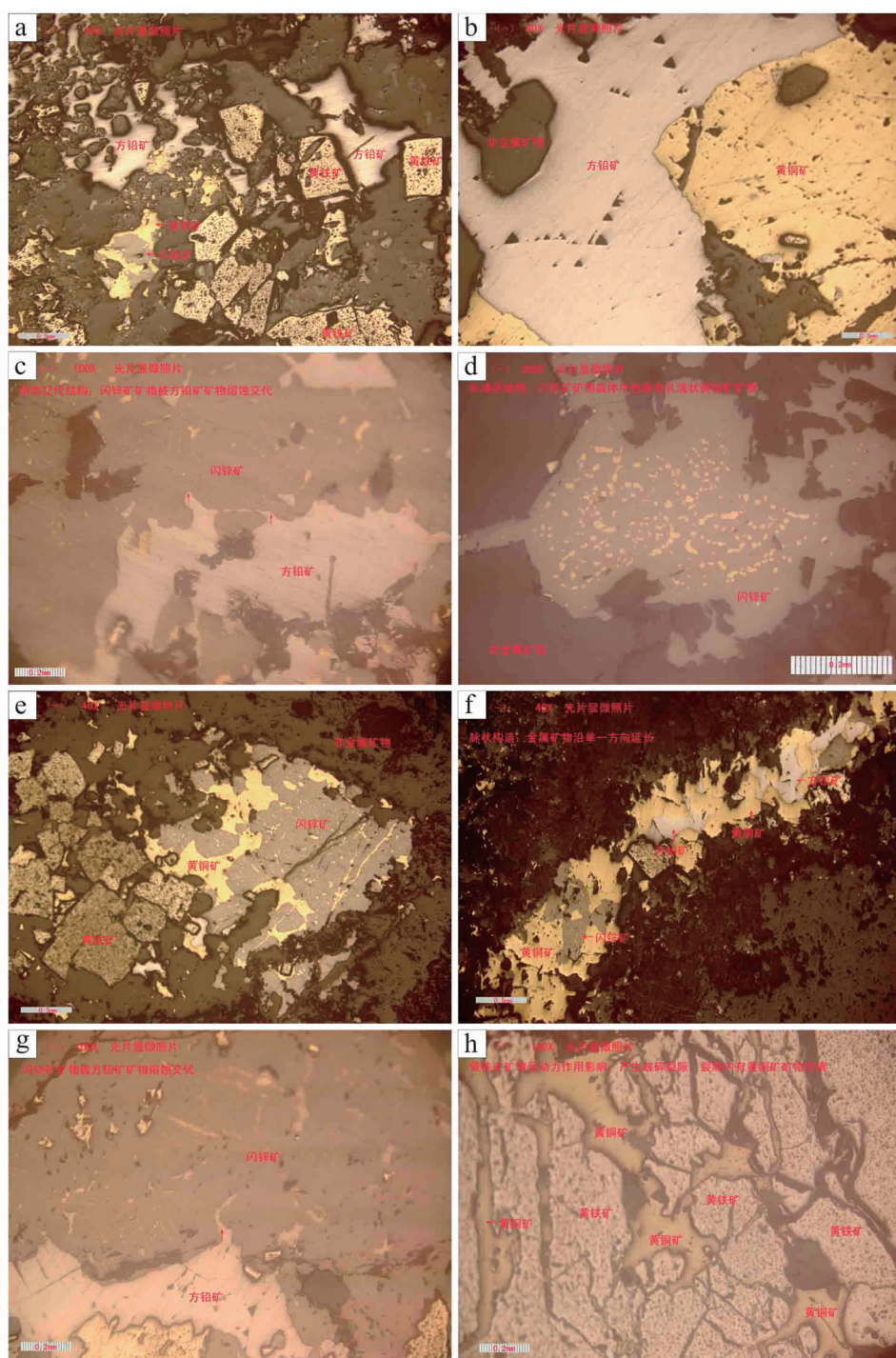


图3 下屯铜多金属矿矿石矿物镜下特征

Fig. 3 Microscopic characteristics of ores from Xiatun copper polymetallic deposit

- a. 自形一半自形黄铁矿;b. 黄铜矿-方铅矿构成它形粒状结构;c. 方铅矿溶蚀闪锌矿形成港湾状构造;
d. 黄铜矿在闪锌矿中形成出溶结构;e. 黄铁矿-方铅矿-闪锌矿形成它形粒状结构;
f. 黄铜矿-方铅矿充填于非金属矿物裂隙;g. 黄铁矿-方铅矿-闪锌矿形成溶蚀结构;h. 黄铜矿沿黄铁矿裂隙充填

的蓝铜矿分布在方铅矿边缘和晶洞中。

(3) 闪锌矿。黑褐色—黄褐色,常与方铅矿共生,它形粒状或不规则状,矿物粒径在 0.02~4 mm。镜下呈灰白色,它形粒状产出,常熔蚀交代非

金属矿物,又被方铅矿溶蚀交代,形成港湾状(图 3c、图 3d、图 3f、图 3g),晶体中包裹有少量黄铁矿矿物和固溶体形成的乳滴状黄铜矿(图 3c、图 3d、图 3e)。常与方铅矿、黄铜矿集合体呈细粒状分布于脉

石矿物和黄铁矿颗粒间隙,呈浸染状。

(4)黄铁矿。该矿床最主要的金属矿物之一,不均匀分布。自形一半自形粒状、它形粒状,粒径一般0.1~1.5 mm(图3a)。沿黄铁矿边缘、裂隙常常分解为褐铁矿,有的几乎全部为褐铁矿,仅保留黄铁矿假象。黄铁矿为早期矿物,常碎裂,沿其裂隙充填有后期黄铜矿(图3h)。主要以三种形式存在:①以四边形颗粒为主,粒径0.5~1 mm,中—粗粒结构,呈稀疏浸染状分布;②产于方解石细脉中,多成自形一半自形晶,四面体构型,颗粒粗大,一般为1~10 mm不等,局部发育呈压碎结构;③以黄铜矿、方铅矿及闪锌矿呈集合体产出,多呈它形不规则状,粉末状,细脉状沿脉石颗粒内裂隙接触交代形成。

(5)镜铁矿。浅灰白色微带蓝色。半自形晶,显微鳞片状。矿物粒径在0.02~0.2 mm之间,杂乱排列,常以集合体形态产出。

(6)磁铁矿。暗灰色,主要呈细脉状交代于黄铁矿中,局部呈揉皱状,粒径0.05~0.5 mm,其次呈它形细粒状、粉末状充填于条带状的脉石矿物颗粒间,浸染状分布。

(7)绿帘石。黄绿色,单偏光镜下呈浅黄绿色,完全解理,呈碎裂较明显的粒状,部分包裹在石英细脉或碳酸盐细脉中,可见明显晶面条纹,柱状晶形;正交光为非均质体,具有负光性。

(8)绢云母。无色透明,条带状,丝绢光泽,有一组解理,正中突起;正交镜下,具十分鲜艳的干涉色。

3.2 矿石组构特征

(1)矿石结构

下屯铜多金属矿床的矿石结构主要有碎裂结构、角砾状结构、它形一半自形粒状结构等。

1)它形一半自形粒状结构(图3a、图3b、图3e、图3f)。如方铅矿、黄铁矿、黄铜矿等硫化物常沿脉石矿物颗粒间间隙充填,其形态及大小取决于脉石矿物颗粒间间隙大小,以半自形、它形粒状出现,为矿区主要结构之一。

2)碎裂结构(图3h)。主要见于岩浆热液期,早期形成的矿石受动力作用后,使矿物产生裂纹和破碎。

3)出溶结构(图3c、图3d、图3g)。闪锌矿中可见乳滴状黄铜矿出溶。

4)填隙结构(图3f、图3h)。黄铜矿—方铅矿沿非金属矿物裂隙充填,形成填隙。

(2)矿石构造

下屯铜多金属矿床的矿石构造有块状构造、斑

点—斑杂状构造、不规则脉状构造、浸染状构造、脉状—网脉状(交错脉状)构造、蜂窝状—多孔状构造等。

1)块状构造。以黄铁矿为主,少量黄铜矿、微量方铅矿等金属矿物彼此紧密连生在一起,形成致密的块体,地表以褐铁矿为主。

2)斑点—斑杂状构造。主要为黄铜矿、黄铁矿、方铅矿和少量闪锌矿,呈大小不一聚集体,外形不规则,不均匀分布在非金属矿物中,聚集体大小一般为3~20 mm。

3)不规则脉状、团块状构造。以黄铁矿为主的金属矿物聚集成不规则脉状构造,闪锌矿、方铅矿及黄铜矿沿黄铁矿及脉石矿物的颗粒间隙及裂隙充填交代形成团块状。

4)浸染状构造。黄铁矿为主的金属矿物呈不规则连晶体,在矿石内呈不均匀密集分布。

5)脉状—网脉状(交错脉状)构造、蜂窝状—多孔状、皮壳状构造。沿着裂隙形成的脉状金属矿物集合体(黄铁矿、石英脉为主,黄铜矿细脉次之),构成脉状构造。若裂隙发育,出现几组则形成网脉状构造。

6)蜂窝状—多孔状、皮壳状构造。含硫化物的矿石在近地表经氧化作用,其中金属硫化物氧化分解成褐铁矿,难风化物被残留下来形成骨架,构成蜂窝状、晶洞状构造。

4 矿床成因类型探讨

4.1 矿床成矿期次阶段划分

根据下屯铜多金属矿床金属矿物和脉石矿物的组合、组构和交插关系,可将下屯矿区矿石矿物生成先后顺序划分为热液期和表生期。热液期可分石英硫化物阶段和方解石硫化物阶段(表1),其中方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、蓝铜矿为石英硫化物阶段的矿石矿物,方解石硫化物阶段主要可见方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿。表生期表现在野外露头矿石受风化作用生成氧化物褐铁矿、孔雀石、铅矾等,按矿石结构构造特征主要表现为土状构造,蜂窝状—多孔状、皮壳状构造等。

另外,野外可见方解石细脉穿插早期石英脉,由此可初步判断方解石阶段矿物形成稍晚于石英阶段。

综上,可以判断该矿床为岩浆热液型,划分为两

表 1 福建政和下屯铜多金属矿床热液期矿物生成顺序

Table 1 The sequence of mineral formation in the hydrothermal period of Zhenghe Xiatun copper polymetallic deposit in Fujian province

成矿阶段 主要矿物	石英硫化物阶段	方解石硫化物阶段
方铅矿	大量	微量
闪锌矿	大量	微量
黄铜矿	大量	微量
蓝铜矿	少量	
黄铁矿		大量
石 英	大量	
方解石		大量

■ 大量; ▨ 少量; ▬ 微量

个成矿阶段:闪锌矿-黄铜矿阶段和方铅矿阶段。矿体空间展布特征为上部发育方铅矿,下部发育铜矿化。

4.2 矿床成因探讨

下屯铜多金属矿床主要产于 NE-SW 向、近 SN 向断裂构造带内,并严格受控于该断裂构造。矿区范围内大量发育有白垩世东坪序列、早白垩世金峰山序列酸性侵入岩,以及其他酸性、中基性岩脉;地表见强硅化、黄铁矿化,蚀变脉体规模不一,它们的走向及倾向基本一致,其中 I 号和 II 号蚀变带走向上延伸规模大,但矿化不均一。赋矿围岩主要为碎裂岩、构造角砾岩、碎裂岩化原岩。围岩蚀变有黄铁矿化、硅化(石英脉)、绿泥石化、矽卡岩化、方铅矿化、闪锌矿化及方解石化等热液蚀变;矿石具细脉状、块状、角砾状构造,显示其热液矿床的特征。综合以上地质特征,初步判断下屯铜多金属矿为构造-热液叠加型矿床。

5 结论

(1)下屯铜多金属矿床主要产于 NE-SW 向、近 SN 向断裂构造带内,并严格受控于该断裂构造。矿区范围内大量发育有白垩世东坪序列、早白垩世金峰山序列酸性侵入岩,以及其它酸性、中基性岩脉;地表见强硅化、黄铁矿化,蚀变脉体规模不一,且走向及倾向基本一致,其中 I 号和 II 号矿体走向上延伸规模大,但矿化不均一。

(2)赋矿围岩主要为碎裂岩、构造角砾岩、碎裂岩化原岩,矿床成矿作用过程经历了岩浆热液期和

表生期。

(3)岩浆热液期矿石的结构主要有碎裂结构、角砾状结构、它形一半自形粒状结构,明显受构造控制,说明在热液成矿的同时受构造叠加改造,成矿物质富集成矿受到明显的控制作用。

(4)福建政和下屯铜多金属矿属于构造-热液叠加型矿床。

参考文献:

[1] 张达,吴淦国,彭润民,等. 闽中地区马面山群东岩组变质岩形成的古构造环境研究[J]. 地学前缘, 2005, 12(1): 310 - 320.

[2] 张生辉,石建基,狄永军,等. 闽中裂谷块状硫化物型铅锌矿床的地质特征及找矿意义[J]. 现代地质, 2005, 19(3): 375 - 384.

[3] 丰成友,丰耀东,张德全,等. 闽中梅仙式铅锌银矿床矿质来源的硫、铅同位素示踪及成矿时代[J]. 现代地质, 2005, 19(3): 375 - 384.

[4] 叶水泉. 福建省梅仙式块状硫化物矿床[J]. 矿床地质, 1998, 17(增刊): 636.

[5] 叶水泉,倪大平,吴志强. 福建省梅仙式块状硫化物矿床[J]. 火山地质与矿产, 1999, 20(3): 172 - 180.

[6] 周兵,顾连兴. 论梅仙块状硫化物矿床的特征及成矿地质环境[J]. 矿床地质, 1999, 18(2): 99 - 109.

[7] 顾连兴. 块状硫化物矿床研究进展评述[J]. 地质论评, 1999, 45(3): 265 - 275.

[8] 黄泉祯,等. 福建省地质图(1: 500000)说明书[R]. 福州: 福建地图出版社, 1998.

[9] 福建省地质矿产局. 福建省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1985.

[10] 李霞. 福建省大地构造单元划分及基本特征[J]. 世界地质, 2013, 9(3): 549 - 557.

Discussion on petrofabric features and genesis of Xiatun copper polymetallic deposit in Zhenghe, Fujian

TAN Yuansong, LIU Yingfei

(No.2 Bureau of China Metallurgical Geology Bureau, FuZhou 350108, China)

Abstract: Based on microscopic identification of polished sections and thin sections of ore collected from core and field observation the ore characteristics of the Xiatun copper polymetallic deposit are systematically studied. Mineralization of the deposit can be divided into 2 metallogenic epochs and 4 stages according to fabric and minerology of the ore and assemblages of metal minerals and gangue minerals and their intergrowth. through identification of light flakes and thin slices under microscopes of drilling core and in combination with the outcrop data, and its rock fabric characteristics are summarized. According to the petrofabric features and relationships of combination and cross-growth between metal and gangue minerals, the metallogenic epoch of the deposit is divided into two periods and four stages. Ultimately, it is preliminarily determined that it's a structural-hydrothermal superimposition polymetallic deposit.

Key Words: ore characteristic; deposit genesis; Xiatun copper polymetallic deposit; Fujian province