

广东省饶平县旗山锡矿床地质特征及成因探讨

张宏发

广东省有色地质勘查院, 广东 广州 510080

摘 要 旗山锡矿是与燕山三期花岗斑岩有关的岩浆期后热液充填的脉状锡矿床, 矿床地质特征是矿体呈脉状、透镜状或分支复合状, 锡石硫化物矿石, 围岩蚀变主要为云英岩化、绢云母化、弱绿泥石化。通过对矿床的成因进行探讨, 为寻找同类型矿床提供找矿思路。

关键词 热液充填型矿床; 矿床地质特征; 矿床成因; 旗山锡矿; 广东省

DOI:10.13686/j.cnki.dzyzy.2015.06.011

GEOLOGY AND GENESIS OF THE QISHAN STANNUM DEPOSIT IN RAOPING COUNTY, GUANGDONG PROVINCE

ZHANG Hong-fa

Guangdong Institution of Nonferrous Metal Geological Exploration, Guangzhou 510080, China

Abstract : The Qishan Sn deposit is of post-magmatic hydrothermal infilling vein type, associated with the Yanshanian granite-porphyry. The ore bodies shape as veins and lens or compound of branches, with cassiterite-sulfide ores. The wall rock alteration involves greisenization, sericitization and chloritization. The study of the genesis of this deposit would provide a reference for searching of the ore deposits of the kind.

Key words : hydrothermal infilling deposit; geology of deposit; genesis of deposit; Qishan Sn deposit; Guangdong Province

0 前言

广东省饶平县旗山锡矿位于饶平县樟溪镇, 处于华南褶皱系的东部, 武夷成矿带南东部, 普宁—潮安 NE 向深断裂带北东部, 区内断裂构造发育, 岩浆活动强烈^①。旗山锡矿是典型的与燕山三期花岗斑岩有关的岩浆期后热液充填的脉状锡矿床。本文试图通过总结矿床地质特征, 并对其成因进行分析, 为寻找同类型矿床提供思路。

1 矿区地质概况

1.1 矿区地层

矿区出露地层比较简单(图 1), 仅为下侏罗统金鸡组上亚群(J_1j^b)和第四系(Q)。

下侏罗统金鸡组上亚群(J_1j^b)为浅海、滨海相的碎

屑岩—砂页岩建造。本区内岩性可分为 4 层, 局部沉积层位存在缺失或重复。按沉积顺序由下到上如下。

(1) 第一层(J_1j^{b-1}): 灰—灰白色绢云母长石石英砂岩, 局部夹少量灰白色薄层状粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。岩石受岩浆岩及断裂等影响, 局部硅化, 岩石呈中—厚层状构造, 单层厚 20~300 cm。

(2) 第二层(J_1j^{b-2}): 灰色斑点板岩, 局部夹少量灰白色薄层状粉砂质泥岩。岩石呈板状构造, 板理发育, 单层厚 5~100 cm。

(3) 第三层(J_1j^{b-3}): 灰—灰黑色炭质板岩, 局部夹少量灰白色薄层状粉砂质泥岩。岩石呈薄层状—板状构造, 板理发育, 单层厚 3~50 cm。

(4) 第四层(J_1j^{b-4}): 浅灰色细粒长石石英砂岩, 局部夹灰白色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩或灰—灰黑色含

收稿日期 2015-01-12, 修回日期 2015-06-05, 编辑 李兰英。

作者简介 张宏发(1987—) 男, 从事地质矿产勘查工作, 通信地址 广东省广州市东风东路 745 号紫园国际大厦 25 楼 2509 室 E-mail//2355315358@qq.com

①广东省地质局. 广东省构造体系图说明书. 1964.

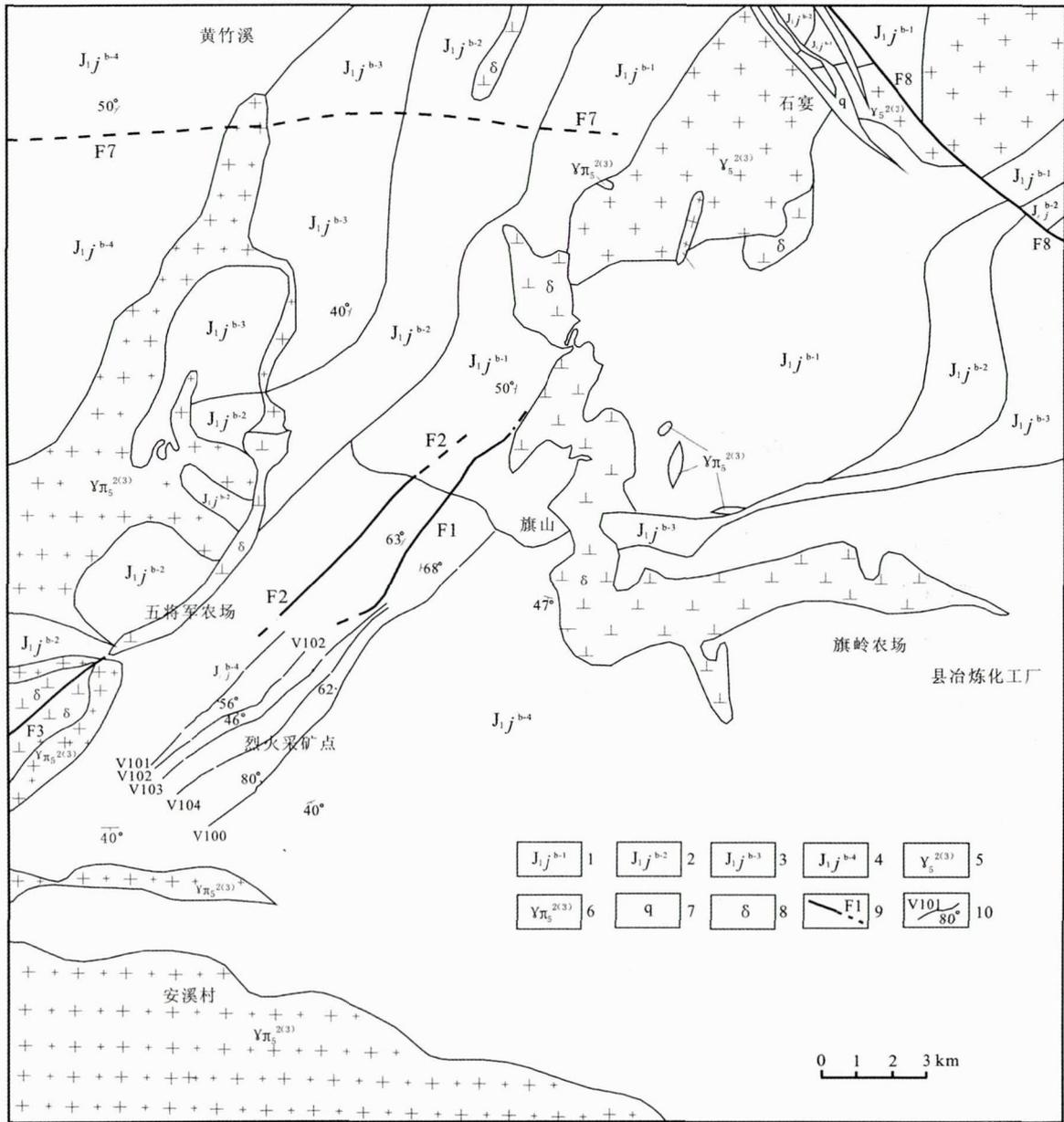


图 1 广东省饶平县旗山锡矿地质略图

Fig. 1 Simplified geological map of the Qishan Sn deposit in Raoping, Guangdong Province

1—侏罗纪下统金鸡组灰-灰白色绢云母长石石英砂岩,局部夹硅化砂岩(grey sandstone of Jinji fm., Lower Jurassic) ;2—金鸡组灰色斑点板岩(grey slate) ;3—金鸡组灰-灰黑色炭质板岩(grey-black slate) ;4—金鸡组浅灰色细粒长石石英砂岩,局部夹灰白色泥质粉砂岩、灰黑色含炭质条带或含砾砂岩(light grey sandstone) ;5—石英脉(quartz vein) ;6—燕山三期中粗粒黑云母花岗岩(Yanshanian biotite granite) ;7—燕山三期花岗斑岩(Yanshanian granite-porphry) ;8—燕山三期闪长(玢)岩(Yanshanian diorite porphyrite) ;9—实测、推测断层及编号(fault) ;10—实测、推测矿(化)体位置、编号及产状(ore body with code and attitude)

炭质条带,局部见含砾砂岩。岩石呈薄—中层状构造,单层厚 5~200 cm。

第四系(Q)为残坡积土层,由黏土矿物及少量腐植质、岩石风化残块等组成,厚度为 50~500 cm。

1.2 矿区构造

矿区处于华南褶皱系的东部,武夷成矿带南东部,普宁—潮安 NE 向深断裂带北东部。区内断裂构造发

育,次一级 NE、NW、E-W 走向断裂构造发育。岩浆活动强烈,燕山三期岩体、岩脉分布广泛。

1.2.1 褶皱

区内地层褶皱、柔皱构造较发育,主要发育穹状短轴背斜,位于矿区中部,即隆起带。以绢云母长石石英砂岩为构造核心,构造轴向 NE60°。构造轴位于旗山的西坡。构造区内有燕山三期闪长岩床、小花岗斑岩体的

侵入。在构造轴两端,岩层产状有些扭转,呈近似放射状倾斜,穹状(隆起)较为明显。产状北西翼倾向 $290\sim 344^\circ$,倾角 $45\sim 60^\circ$,南东翼倾向 $126\sim 175^\circ$,倾角 $50\sim 35^\circ$ 。由于断裂构造及沉积环境影响,两翼地层残缺不全,由穹状隆起向外地层依次为绢云母长石石英砂岩、斑点板岩、炭质板岩、长石石英砂岩,其中北东部及南西部地层斑点板岩和炭质板岩缺失。

1.2.2 断裂

矿区断裂构造发育。按其产状可分为 NE、NW、E-W 走向断裂构造带。

(1) NE 向断裂 主要有 F1、F2、F3。

F1 断裂:呈 $30\sim 40^\circ$ 走向,倾向 SE 或直立,倾角 $75\sim 90^\circ$,局部见断崖,为压扭性正断层。断裂长约 800 m ,宽 $1.8\sim 3.0\text{ m}$ 。断裂中构造角砾岩发育,角砾大小不一,呈透镜状、椭圆状,具压扭性特征。受热液作用影响,断裂中普遍硅化强烈,并偶见有褐铁矿化。该断层上盘发育一系列次一级断裂,与成矿关系密切,是矿区主要导矿构造。

F2 断裂:呈 $50\sim 60^\circ$ 走向,倾向 NW,倾角 $80\sim 85^\circ$,为压扭性正断层。

F3 断裂:呈 $NNE35^\circ$ 走向,倾向 NW,倾角 65° 。长约 1.20 km ,为区域性逆断层。该断裂局部被由后期闪长岩脉充填。

(2) NW 向断裂 主要有 F8。该断裂属区域性大南湖断裂的南东沿部分,呈 335° 走向,长约 2.4 km ,断裂带两盘的砂岩地层有扭带错开现象,属右行压扭断层。

(3) E-W 向断裂 主要有 F7 呈 90° 走向,长约 1.5 km ,属区域性早期基底深断裂^①。

从各断裂间的关系分析,E-W 向断裂为早期基底深断裂,NW 向的 F8 错动了 NE 向的断层。因此,矿区 3 组断裂构造的生成顺序为 E-W \rightarrow NE \rightarrow NW,即 E-W 向断裂构造形成最早,而 NW 向断裂构造形成最迟。

1.3 岩浆岩

区内岩浆岩主要为燕山三期闪长岩、中细粒黑云母花岗岩及花岗斑岩。花岗斑岩局部侵入花岗岩,花岗岩局部侵入闪长岩,故区内岩浆岩由早到晚侵入顺序为:闪长岩 \rightarrow 花岗岩 \rightarrow 花岗斑岩。其中花岗斑岩为与区内锡矿成矿关系最密切的岩浆岩。

燕山三期花岗斑岩普遍出露于矿区西部及中部,沿断裂产出或以零星岩株出露于砂岩地层中,为燕山三期花岗岩的边缘相。岩石具斑状结构,基质为文象结构,块状构造。组成矿物:斑晶 20% ,由酸性斜长石、钾

长石、角闪石、石英组成;基质 80% ,由大量显微文象交生花瓣状钾长石、石英组成。其含 Sn、Cu、Pb、Zn 等成矿元素较高。

2 矿床地质特征

2.1 矿体特征

区内发现了呈 NE 向展布的锡矿带,主要赋存于花岗斑岩外接触带的下侏罗统金鸡组上亚群第四层(J_1j^{3-4})长石石英砂岩及含泥炭质条带长石石英砂岩的断裂构造裂隙带及断裂带上盘的层间破碎带中,带宽约 280 m 。各矿体相距 $50\sim 60\text{ m}$ 不等。目前在该矿带发现有 V_{100} 、 V_{101} 、 V_{102} 、 V_{103} 、 V_{104} 五条锡矿体。据采坑、民窿及槽探揭露情况及采样分析结果,主矿体 V_{100} 工业意义较大。

主矿体 V_{100} 赋存于花岗斑岩外接触带的下侏罗统金鸡组上亚群第四层(J_1j^{3-4})长石石英砂岩及含泥炭质条带长石石英砂岩的断裂构造裂隙带及断裂带上盘的层间破碎带中(图 2)。其地表控制延长大于 850 m ,延深 $200\sim 250\text{ m}$,真厚度 $0.70\sim 4.50\text{ m}$,倾向 $286\sim 310^\circ$,倾角 $70\sim 85^\circ$ 。矿体往深部具变陡、分支特征,锡矿化不均匀,表现为矿体走向、倾向在构造面上呈不连续脉状、透镜状分布,矿体界线清晰。Sn 质量分数为 $0.16\%\sim 2.57\%$ 。近矿围岩蚀变为云英岩化、绢云母化、绿泥石化。

矿体 V_{100} 金属硫化物成矿作用可分为 2 个成矿阶段^[1]。第一阶段为早期高温热液型金属矿物成矿期,形成锡石等;第二阶段为中温热液金属硫化物成矿期,形成黄铁矿、毒砂和黄铜矿。

2.2 矿石成分及结构构造

矿区矿石矿物种类较简单。金属矿物主要为锡石,其次为闪锌矿、黄铁矿、褐铁矿、毒砂及少量的黄铜矿。脉石矿物主要为石英、长石、绿泥石和绢云母等。

锡石呈深褐色、浅棕红色,以自形一半自形粒状分布在脉石矿物和黄铁矿的粒间,聚集成短脉状分布。常见膝状双晶和环带结构。部分晶体内裂纹发育,沿边部、裂纹被黄铁矿交代,具有溶蚀港湾状结构和交错结构,部分锡石晶体被后期的萤石包含。锡石颗粒较粗大,一般为 $0.1\sim 0.6\text{ mm}$,个别颗粒达 0.9 mm 。

矿石结构有自形晶粒结构、半自形晶粒结构、他形晶粒结构、乳浊状结构、固溶体分离结构、包含结构、充填交代结构、交代残余结构、交代骸晶结构等。矿石构

①广东省地质局.广东省构造体系图说明书.1964.

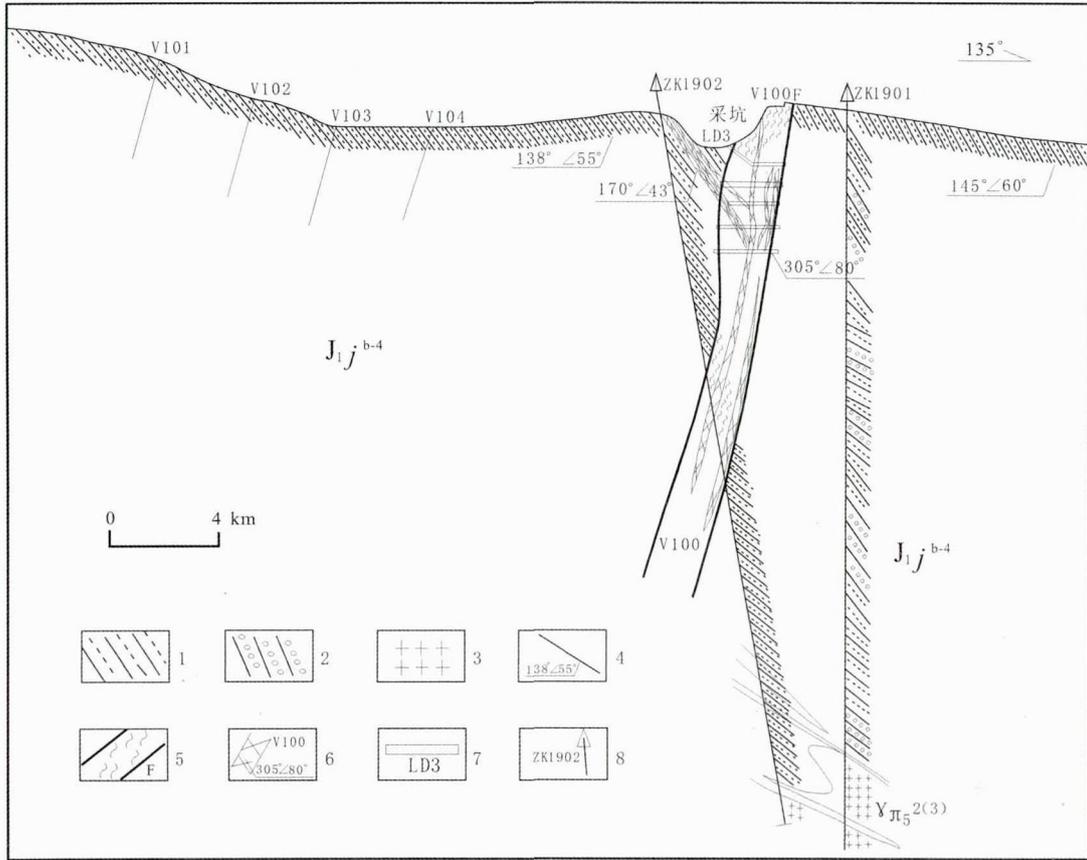


图 2 广东省饶平县旗山锡矿 19 号勘探线剖面图

Fig. 2 Geological profile along No.19 exploration line of the Qishan Sn deposit

1—侏罗纪下统金鸡组长石石英砂岩(grey sandstone of Jinji fm., Lower Jurassic) 2—金鸡组含泥炭质条带长石石英砂岩(grey-black sandstone of Jinji fm., Lower Jurassic) 3—燕山三期花岗斑岩(Yanshanian granite-porphry) 4—地层产状(attitude of stratum) 5—实测、推测断层位置及编号、产状(fault) 6—实测、推测矿脉位置及编号、产状(ore vein with code and attitude) 7—民窿位置及编号(mining pit) 8—钻孔位置及编号(drill hole)

造有细脉-细网脉状、细脉浸染状构造等。

矿石的自然类型为细脉浸染状锡石-硫化物矿石。工业类型为产于破碎带中的脉状锡石-硫化物矿床。

3 矿床成因初探

3.1 矿床与岩浆侵入岩的关系

区内分布的燕山三期花岗斑岩为燕山三期花岗岩分异演化晚期产物或边缘相,为成矿提供了岩浆期后成矿物质和热液来源^[2]。

主要锡矿带分布于西部呈 NW 向、南部呈近 E-W 向及中部呈近 S-N 向出露的花岗斑岩脉所挟持的部位。锡矿化在空间上与花岗斑岩关系较密切。矿体附近的花岗斑岩蚀变较强,云英岩化、绢云母化、绿泥石化强烈。初步认为成矿与花岗斑岩有关,成矿作用形成于花岗斑岩之后。

3.2 矿床与构造的关系

矿体主要分布于 F1 断裂南东侧的次一级断裂构

造中,断裂控制了矿体的分布,是矿体的导矿、控矿构造。

3.3 矿床与地层岩性的关系

矿体赋存于花岗斑岩外接触带的下侏罗统金鸡组上亚群第四层(J_{1j}^{b-4})长石石英砂岩及含泥炭质条带长石石英砂岩的断裂构造裂隙带及断裂带上盘的层间破碎带中。矿化沿破碎带及层间破碎带以充填、交代的方式成矿,总体呈脉状、透镜状、分支复合状分布,主要表现为:①围岩为长石石英砂岩时,主矿体膨大,矿体较宽,矿化较强,围岩蚀变较强;②围岩为含泥炭质条带长石石英砂岩时,在主断裂破碎带中,含泥炭质易沿断裂面填充成镜面状,形成阻隔层,主矿体缩小变窄,矿化较弱,围岩蚀变较弱,但含炭质条带易在构造作用下形成绕曲和层间滑动破碎带,为成矿提供了一定有利空间,形成产于断裂带上盘浅部层间破碎带中的顺层锡矿体。

矿石呈细脉状、细脉浸染状构造。矿石矿物为自

形—他形晶粒状结构、乳浊状结构、交代熔蚀结构、交代残余结构、交代骸晶结构、固溶体分离结构等。围岩主要蚀变类型为云英岩化、绢云母化、绿泥石化。矿区的矿化具热液充填交代特征，并具有晚于围岩的后生矿化特征。

根据矿体矿化特征、围岩的蚀变特征及其与燕山三期花岗斑岩的空间关系，初步认为矿床成因类型为与燕山三期花岗斑岩有关的岩浆期后热液充填的脉状锡矿床。

4 结论

广东省饶平县旗山锡矿是与燕山三期花岗斑岩有

关的岩浆期后热液充填的脉状锡矿床。矿体赋存于花岗斑岩外接触带的下侏罗统金鸡组上亚群第四层(J_1j^{b-4})长石石英砂岩及含泥炭质条带长石石英砂岩的断裂构造裂隙带及断裂带上盘的层间破碎带中。矿床成因与燕山三期花岗斑岩有密切的关系，同时岩体有利成矿部位和有利的围岩岩性条件都是不可缺少的条件。

参考文献：

- [1]周乐光. 矿石学基础(第3版)[M]. 北京:冶金工业出版社, 2007: 50—54.
[2]侯德义. 找矿勘探地质学[M]. 北京:地质出版社, 1988: 145—146.

(上接第 559 页 / *Continued from Page 559*)

参考文献：

- [1]王义文,王立安,张力. 辽西地区金矿成矿地质条件、矿床类型及找矿方向[J]. 贵金属地质, 1995, 4(2): 99—101.
[2]敖汉锋,付庆,玄力,等. 朝阳地区金矿床类型及找矿前景[J]. 有色矿冶, 2008, 24(1): 2—4.
[3]王好均. 辽宁东五家子金矿控矿断裂及期构造岩研究[J]. 长春工程学院学报:自然科学版, 2005, 6(4): 1—4.
[4]许庆林,李碧乐,薛昊日,等. 辽宁省朝阳市东五家子金矿成矿流体特征及矿床成因探讨[J]. 西北地质, 2010, 43(3): 76—77.
[5]徐万臣. 辽宁北票二道沟金矿床地球化学特征及意义[J]. 地质与资源, 2007, 16(4): 263—269.
[6]丁义侠. 北票二道沟金矿综合信息找矿模型[J]. 辽宁地质, 1988(4): 289—291.