

湖南骑田岭芙蓉矿田锡矿地质特征 及控矿因素初步分析

黄革非¹, 曾钦旺², 魏绍六¹, 许以明¹, 侯茂松¹, 康卫清¹

(1.湖南省地质调查院湘南矿产所, 湖南 郴州 423000 2.湖南省地质调查院, 湖南 长沙 410011)

提要 湖南骑田岭芙蓉矿田是近几年发现的超大型规模的锡多金属矿田, 目前已发现锡矿脉(体)40多条, 锡矿类型有构造蚀变带型、蚀变岩体型、云英岩型、斑岩型、夕卡岩型、石英脉型、冲积型等多种。该矿田可划分为白腊水—安源、黑山里—麻子坪、山门口—狗头岭3个北东向锡矿带。本文在介绍矿田地质背景的基础上, 对矿田锡矿地质特征进行了初步总结, 对其控矿因素进行了初步分析, 认为该区可望成为世界级锡矿资源基地。

关 键 词 骑田岭芙蓉矿田; 锡矿; 控矿因素

中图分类号: P618.44 文献标识码: A 文章编号: 1000-3657(2001)10-0030-05

骑田岭芙蓉矿田是国土资源大调查项目“湖南千里山—骑田岭锡铅锌矿评价”的工作重点。通过几年的工作, 已在找矿区位、类型、规模上取得重大进展, 目前已发现的白腊水、麻子坪、狗头岭、山门口等几个锡矿区都具有大型矿床找矿前景, 其中白腊水矿区具超大型规模, 预计芙蓉矿田 $333+334_1$ Sn资源量在数十万吨以上。

1 地质概况

芙蓉矿田位于炎陵—郴州—蓝山北东向基底构造岩浆岩带与郴州—邵阳北西向基底构造岩浆岩带的交会部位, 是南岭中段多金属成矿带的重要组成部分。

区内出露的地层以石炭系、二叠系为主, 有少量白垩系。石炭系以碳酸盐岩为主, 中部夹少量粉砂岩、砂岩; 二叠系底部为碳酸盐岩, 中上部为砂泥质、硅质岩石。石炭系的石磴子组(C_{1s})、二叠系的栖霞组(P_2q)为主要赋矿层位。区内褶皱、断裂构造十分发育, 构造线多呈北东向展布, 部分呈北西向、南北向分布, 其中北东向断裂最为醒目, 与成矿的关系最为密切。区内岩浆岩以中酸性花岗岩为主, 具多期次、多阶段间歇性侵入特征^①, 从印支—燕山期均有活动, 但以燕山期为主。其中燕山早期第三阶段形成的中粒斑状角闪黑云钾(二)长花岗岩及燕山晚

收稿日期: 2001-05-10; 修订日期: 2001-07-17

作者简介: 黄革非(1958-), 男, 高级工程师, 从事矿产勘查工作。

① 湖南省地质矿产局湘南地质队, 1:5万永春—宜章幅区调报告, 1991。

期第一阶段形成的细、中细粒少斑黑云母钾长花岗岩、花岗斑岩、石英斑岩、细粒花岗岩脉,与成矿有着不可分割的联系,局部成矿有利地段岩体(脉)本身即可构成工业矿体^[1]。

在岩体内外接触带及岩体中形成了以锡为主的一系列多金属矿产,已发现锡矿床(点)22处,钨(锡)矿点5处,铅锌(锡)矿点26处,其中锡具有重要的工业价值。矿田位于炎陵—郴州—蓝山重磁梯度带中部,局部重力、航(地)磁异常发育,并叠加有大面积分布的水系沉积物综合异常及锡石重砂异常。这些异常主要分布在岩体内外接触带及岩体中,异常中心与已知锡矿床(点)、矿带基本对应。区内岩石蚀变普遍,有绿泥石化、绢云母化、云英岩化、硅化、钾化、萤石化、电气石化、角岩化、大理岩化、夕卡岩化等多种,其中绿泥石化、绢云母化、云英岩化、萤石化、夕卡岩化等与成矿关系密切。

2 矿床地质特征

2.1 矿床类型及产出特征

区内锡矿化类型复杂,种类繁多。根据成矿作用、成矿方式及矿床特征,可分为云英岩型、夕卡岩型、蚀变岩体型、构造蚀变带型、石英脉型、斑岩型及冲积型锡矿等七大类^{①[2-5]},构成了一个较完整的成矿系列,其中以构造蚀变带型、蚀变岩体型、夕卡岩型锡矿为主。

不同类型的矿床矿体的产出特征各不相同。(1)云英岩型锡矿分为面状和脉状两种。面状云英岩型锡矿产于晚期花岗岩顶部,矿体形态、产状往往与云英岩化花岗岩体大体一致,并与花岗岩呈过渡关系。矿体呈似层状、透镜状、扁豆状等。脉状云英岩型锡矿受构造裂隙控制,矿体呈脉状、不规则脉状产出,主矿体长100~500 m,宽30~60 m。(2)夕卡岩型锡矿产于花岗岩与碳酸盐岩接触带及附近层间裂隙中,成矿作用以接触交代作用为主。矿体形态、产状与夕卡岩产状基本吻合,呈似层状、透镜状、扁豆状、不规则状产出。矿体长50~1 000 m,厚3~20 m。(3)蚀变岩体型锡矿产于花岗岩体内裂隙两侧或晚期岩体顶部,矿化与绿泥石化、绢云母化、硅化等热液蚀变有关。矿体形态、产状变化较大,呈帽状、透镜状、侧柱状、不规则状产出,整体走向北东45°~60°,倾向南东,倾角70°~80°,单脉规模较大(单矿体可达大型以上),长600~1 320 m,厚5~15 m。矿体与围岩界线较清晰,局部地段与围岩呈渐变过渡,同时,在某些地段矿体上部可见有一不具蚀变矿化的花岗岩顶盖,顶盖厚一般小于10 m。(4)构造蚀变带型锡矿赋存于岩体内外接触带,受北东向构造蚀变带控制,呈大脉状、脉状、透镜状产出,具成群成带分布特点。单脉规模大(单矿体可达大一超大型,如19号脉锡资源量可达20多万吨),长500~1 580 m,厚0.8~57.41 m。(5)石英脉型锡矿受构造裂隙控制,呈脉状产出,形态较规则,单脉长50~300 m,厚1~5 m。(6)斑岩型锡矿产于花岗斑岩及石英斑岩中,斑岩本身即为矿体,呈脉状产出,与矿化有关的斑岩,往往具“隐爆”特征,矿体长100~400 m,厚5~10 m。(7)冲积型沙锡矿赋存于第四系冲积泥沙层、沙砾层中,矿体呈似层状产出,形态较规则,长500~3 000 m,宽300~1 000 m,厚4~20 m。

2.2 矿脉(体)空间分布特征

已发现的40多条锡矿脉(体)大都成群成带分布。根据其空间分布特征,该区大致可划分为白腊水—安源、黑山里—麻子坪、山门口—狗头岭3个北东向锡矿带(图1),其间由区域性断裂构造分开,各锡矿带长4~8 km,宽1~2 km。白腊水—安源锡矿带是主要矿带,以白腊水矿区为代

① 湖南省地质矿产局湘南地质队,湘南地区地质矿产总结,1989。

表,锡矿主要赋存于岩体中及内外接触带,锡矿类型以构造蚀变带型、蚀变岩体型、夕卡岩型为主,已发现锡矿脉20多条,预计锡资源量在40万t以上。黑山里—麻子坪锡矿带以麻子坪矿区为代表,锡矿主要赋存于岩体中,锡矿类型以构造蚀变带型为主,预计锡资源量在10万t以上。山门口—狗头岭锡矿带以狗头岭、山门口矿区为代表,锡矿主要赋存于岩体内外接触带,锡矿类型以夕卡岩型、云英岩型为主,预计锡资源量在10万t以上。

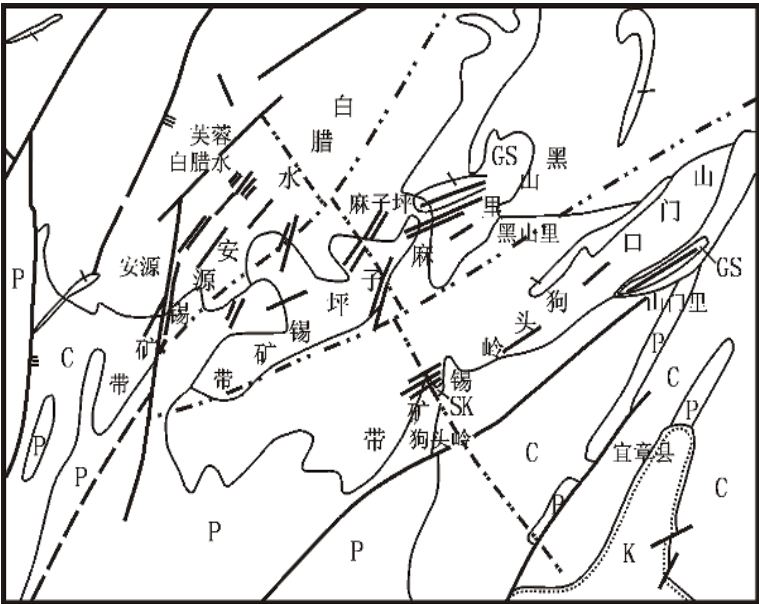


图1 芙蓉矿田地质略图

Fig. 1 Geological sketch map of the Furong orefield

K—白垩系 P—二叠系 C—石炭系 $\gamma_{\pi_3^{3-1}}$ —燕山晚期第一阶段花岗岩 γ_3^{3-1} —燕山晚期第一阶段细、中粒少斑黑云母钾长花岗岩 γ_5^{3-3} —燕山早期第三阶段中粒斑状角闪黑云钾(二)长花岗岩;
 γ_5^{1-2} —印支期第二阶段中粒斑状角闪黑云二长花岗岩 SK—夕卡岩 GS—云英岩 ;1—地质界线;
2—不整合界线 3—实测、推测断层 4—航片解译断层 5—矿体及编号

2.3 矿石特征

(1)矿物组合:不同类型的矿床,矿物组合也有所不同。云英岩型、蚀变岩体型、斑岩型、石英脉型锡矿矿物成分相对较简单,金属矿物以锡石为主,另有少量的黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等,非金属矿物有绿泥石、绢云母、长石、石英等;而夕卡岩型、构造蚀变带型锡矿矿物组合相对较复杂,金属矿物除锡石外,还有磁铁矿、辉铋矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、毒砂等,非金属矿物有透闪石、透辉石、石英、绿泥石、绢云母等。根据矿物共生组合,矿石类型可分为锡石矿石、磁铁矿—锡石矿石、透辉石—透闪石—锡石矿石、方铅矿—闪锌矿—锡石矿石等。

(2)元素组合:矿石中元素组合较复杂,共有40多种,除主要有益组分Sn外,伴生的Cu、Bi、Pb、Zn、W、Ag等含量较高,可综合利用。不同类型的矿床矿石品位存在明显差异。云英岩型、蚀变岩体型锡矿矿石品位较低,Sn品位一般在0.30%~0.50%之间,构造蚀变带型锡矿矿石品位较高,Sn品位一般在0.50%~1.50%之间,最高可达20.84%。当矿石中黄铜矿、毒砂等硫化物含量高

时,Sn品位也高。含Sn矿物以锡石为主,仅有极少量的黄锡矿及胶态锡。

(3)结构构造:矿石结构有自形粒状、交代残余、显微鳞片、镶嵌结构等;矿石构造有块状、团块状、浸染状、细脉浸染状、条带状、角砾状、“隐爆角砾状”、皮壳状构造等多种。

(4)可选性能:经实验室选矿流程试验,采用以摇床为主的重—磁—浮选联合流程,可获得含锡50.52%~61.64%,回收率为61.26%~65.09%的锡精矿产品。

2.4 围岩蚀变特征

围岩蚀变主要有云英岩化、绿泥石化、绢云母化、夕卡岩化、萤石化、硅化等,除夕卡岩化是夕卡岩型锡矿所特有外,其他蚀变在各类矿床中几乎都可见到,几种蚀变叠加时矿化最好。

3 控矿因素初步分析

3.1 岩浆岩对成矿的控制

岩浆活动是锡矿的主要控矿因素。燕山早期晚阶段及燕山晚期早阶段重熔型花岗岩是本区Sn的成矿母岩,与成矿有关的岩体同位素年龄大都在130~160Ma之间;同一期岩浆活动中分异、演化较完全的晚期岩体对成矿最有利。

与成矿有关的岩体SiO₂含量较高,平均含量可达72%以上,K₂O+Na₂O在5%~9%之间,Al₂O₃/TiO₂在80左右;分异指数(DI)主要集中在87.54~92.88之间,固结指数(SI)在1.66~5.64之间变化;岩体中微量元素组合复杂,成矿指示元素W、Sn、Pb、Zn、F等大大高于维氏值,Ba/Rb在0.5左右,Rb/Sr在8.4以上,稀土配分模式“V”谷明显,铕亏损值δEu<0.3^①。

3.2 构造对成矿的控制

炎陵—郴州—蓝山北东向基底构造岩浆带与来阳—临武南北向构造的复合部位控制矿田的分布和范围;区域性北东向断裂带控制了矿田内锡矿带的分布;北北东—北东向主干构造是矿液运移的通道,其旁侧的次级断裂、层间破碎带、岩体接触带、背斜轴部的虚脱部位控制矿体的形态、产状。

3.3 围岩对成矿的控制

不纯的碳酸盐岩控制接触交代型、交代—充填型锡矿的分布,当有硅铝质岩石作遮挡层时对成矿更有利;石炭系石磴子组(C_{1s})、二叠系栖霞组(P_{1q})是区内主要赋矿层位;硅铝质岩(包括碎屑岩、花岗岩等)是构造蚀变带型、石英脉型锡矿的主要赋矿围岩;而云英岩型、蚀变岩体型、斑岩型锡矿分布在花岗岩、花岗斑岩之中。

4 几点启示

(1)芙蓉矿田的发现是转变观念的结果。骑田岭岩体南部成矿条件较好,50年代起就开展过普查,但主要是围绕岩体接触带找矿,一直没取得什么进展。90年代后,笔者在优选靶区时,大胆提出了在找矿区位上不只局限于岩体接触带,在复式岩体内部寻找与晚期岩体有关的矿床也同样重要;在矿床类型上,不只局限于寻找某一类型的矿床,更注重多种矿床类型的综合找矿工作。按这一思路全面部署了骑田岭岩体南部的找矿工作,导致了芙蓉矿田的发现。

① 湖南省地质矿产局湘南地质队,1:5万永春—宜章幅区调报告,1991。

(2)采用综合手段是找矿突破的关键。在工作中不断总结经验,初步总结出地质、物探、化探、遥感综合手段相互匹配、相互衔接、互为依据的较为有效的方法,以地质观察研究为基础,综合采用遥感找矿信息提取、磁法、化探及工程验证等手段,在投入少、找矿难度大的情况下,大大提高了找矿效果。

(3)芙蓉矿田成矿条件优越,物化探异常发育,矿床类型齐全,已知矿脉(体)数量多、规模大、品位富,主要矿脉尚未完全控制,并发现有新的锡矿类型及找矿区位,所以,该区的找矿潜力是巨大的,据有关专家用已知矿体前推法进行资源总量预测,本区的Sn资源量在200万t以上,通过进一步工作,可望成为世界级锡矿资源基地。

(4)芙蓉矿田的发现,不仅丰富了矿床学理论,而且可带动整个南岭地区的找矿工作,具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 庄锦良,等.湘南地区小岩体与成矿关系及隐伏矿床预测[J].湖南地质,1988(增刊)
- [2] 全国矿产储量委员会.锡矿地质勘探规范(试行)[S].昆明:云南人民出版社,1985.
- [3] 赵日鉴.中国原生锡矿主要类型[A].见:锡矿地质讨论会论文集[C].北京:地质出版社,1987.
- [4] 关勋凡,等.中国锡矿床的一种新类型——广东银岩斑岩锡矿[A].见:锡矿地质讨论会论文集[C].北京:地质出版社,1987.
- [5] R.G.泰勒.锡矿地质学[M].北京:地质出版社,1983.

Geological characteristics and ore-controlling factors of the Furong orefield, Qitianling, Hunan

HUANG Ge-fei¹, ZENG Qin-wang², WEI Shao-liu¹,
XU Yi-ming¹, HOU Mao-song¹ and KANG Wei-qing¹

(1.Xiangnan Institute of Mineral Resources and Survey, Hunan Institute of Geological Survey, Chenzhou 423000, Hunan, China; 2.Hunan Institute of Geological Survey, Changsha 410011, Hunan, China)

Abstract Located in the Qitianling, Hunan, the Furong orefield is a super-large Sn-poly-metallic orefield found in recent years. At present, forty tin ore veins have been found. Tin deposit types include the structural alteration zone type, altered rock body type, greisen type, porphyry type, quartz-vein type and alluvial type. The orefield may be divided into three NE-trending tin ore zones, i.e. the Bailashui-Anyuan tin ore zone, Heishanli-Maziping tin ore zone and Shanmenkou-Goutouling tin ore zone. This paper introduces the geological setting of the orefield, summarizes the geological characteristics of the tin deposits, analyzes their ore-controlling factors and points out that this orefield is expected to become a world-class tin ore resource base through further work.

Key words Furong orefield in Qitianling; Tin deposit; ore-controlling factor