

文章编号 :1007 - 3701(2005)02 - 0068 - 05

湘东锡田垄上矽卡岩型锡多金属矿床 地质特征及找矿前景

曾桂华 胡永哉 余阳春

(湖南省地质调查院株洲矿产地质调查所 , 湖南 株洲 412007)

摘要 : 锡田垄上矽卡岩型锡多金属矿是近年来在湘东地区新发现的一个具有大型资源远景规模的矿产地 , 锡多金属矿化产于燕山早期中粗粒含斑黑云母花岗岩西接触带 , 由 V20、V21 和 V22 等 3 条矿脉组成。本文初步研究了区内的成矿地质条件及矿床地质特征 , 并对找矿前景进行了分析。

关键词 : 矽卡岩型锡多金属矿 , 矿床特征 , 锡田垄上 , 湘东
中图分类号 : P618.44 文献标识码 : A

位于湘东的锡田矿田是近年来新发现的一个具有大型资源远景规模的矿产地。区内的锡多金属矿化类型主要有矽卡岩型、云英岩型和构造蚀变岩型等。垄上矽卡岩型锡多金属矿是区内规模最大 , 也是工作程度相对较高的一个矿床 , 通过两年来的地质工作 , 初步估算资源量锡 9.7 万吨 , 钨 10 万吨 , 进一步的勘查工作正在进行中。

1 成矿地质背景

垄上锡多金属矿位于南岭成矿带中段、NW 向安仁 - 龙南构造带与 NNE 向茶陵 - 永兴拗陷带的交汇处 , 区内构造复杂 , 岩浆活动强烈 , 成矿地质条件优越 (图 1)。

1.1 地层及构造

矿区内主要出露上古生界泥盆系、石炭系地层 , 岩性为浅海相碳酸盐岩、碎屑岩、粘土岩 , 在石炭系壶田群中夹有滨海沼泽相含煤岩系。中泥盆统棋梓桥组 and 上泥盆统余田桥组分布面积广 , 主要

由一套不纯的碳酸盐岩所组成 , 在其与岩体的接触部位发育有强矽卡岩化和锡多金属矿化。

区内褶皱构造总体为一轴向 NE30 ~ 50° 的复式向斜 , 由于受到锡田岩体的穿切破坏 , 褶皱形态变得极为复杂。岩体西侧为严塘复式向斜 ; 东侧为皇图复式向斜。矿区范围内仅出露复式向斜的次一级褶皱 , 西侧主要有垄上向斜 , 东侧有晒禾岭向斜、荷树下向斜等。

区内断裂构造主要有 NE 向、近 SN 向和 NW 向 3 组 , 发育在岩体接触带附近的 NE 向和近 SN 向断裂对成矿的控制比较明显。此外 , 在岩体内部发育有多组裂隙构造 , 这些裂隙控制了区内云英岩脉的产出。

1.2 锡田复式岩体

锡田复式岩体由燕山早期花岗岩、燕山晚期花岗岩和诸多的岩脉所组成^[1,2]。岩体的空间形态呈 NNW 向展布的哑铃状 , 出露面积约 240 km²。

燕山早期的侵入体呈岩基产出 , 构成了锡田复式岩体的主体 , 岩性主要为细 - 中粒含斑状黑云母花岗岩 , 按岩石结构特征可细分为两个相带 : 边缘相 (γ_5^{2a}) 为细粒含斑黑云母花岗岩 , 宽数十至百余米 , 主要在岩体的东侧荷树下等地出露 ; 过渡相 (γ_5^{2b}) 在矿区内分布最广 , 岩性为中粗粒含斑黑云

收稿日期 2005 - 04 - 26

基金项目 : 中国地质调查局国土资源大调查项目 (200310200071)。

作者简介 : 曾桂华 (1963 -) 男 , 汉族 , 地质助理工程师 , 从事地质矿产勘查工作。

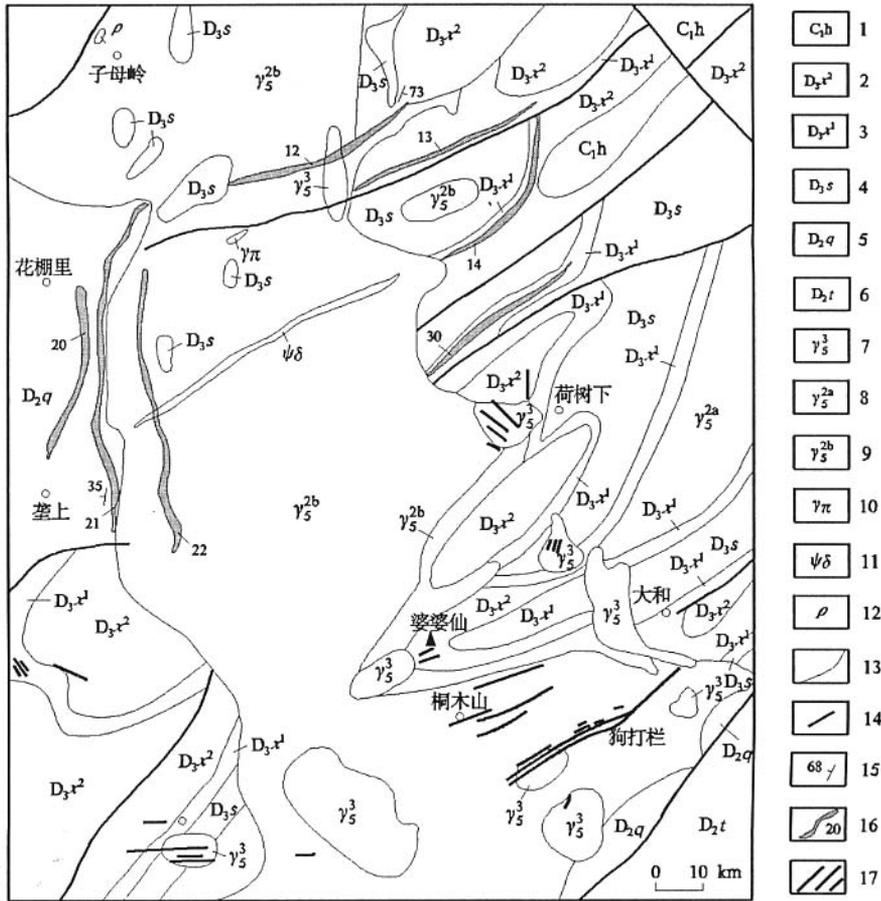


图 1 垄上锡多金属矿地质图

Fig. 1 Geological map of the Longshang tin-polymetallic deposit

1. 下石炭统壶天群 2. 锡矿山组上段 3. 锡矿山组下段 4. 余田桥组 5. 棋梓桥组 6. 跳马涧组 7. 燕山晚期花岗岩 8. 燕山早期含斑黑云母花岗岩 9. 燕山早期斑状黑云母花岗岩 10. 花岗细晶岩 11. 辉石闪长岩 12. 花岗伟晶岩 13. 地质界线 14. 断裂 15. 地层层产状 16. 砂卡岩型锡多金属矿脉及编号 17. 云英岩型锡多金属矿脉

母花岗岩,以富含粗大的长石(钾长石为主)斑晶为特征。区内的砂卡岩型锡多金属矿化主要与过渡相的花岗岩相关。

燕山晚期的侵入体(γ_5^3)以岩株、岩枝产出,与早期花岗岩呈侵入接触,多出现在早期岩体中,部分侵入到围岩或早期岩体的接触带中。岩性主要为细粒花岗岩,岩石普遍发生蚀变,主要有钠长石化、云英岩化等。区内的云英岩型矿化主要与该期岩体相关。

区内脉岩发育,主要受 NE 向断裂控制,少部分呈 NW 向展布,多数成群成组产出。常见的有花岗斑岩、石英斑岩、花岗细晶岩、石英正长岩、伟晶岩、辉石闪长岩等。

锡田复式岩体各侵入体矿物组成、化学成分及成矿元素含量分别见表 1 2 3。

2 花岗岩体与锡多金属矿化的关系

区内锡多金属矿化主要产于岩体内及接触带附近,属岩浆期后热液交代作用的产物。

(1)锡田岩体化学成分属铝过饱和壳源重熔型花岗岩, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 的含量为 7.67% ~ 8.08%, SiO_2 的含量为 71.90% ~ 79.03%, Al_2O_3 的含量为 12.94% ~ 13.70%, 从早期到晚期 SiO_2 含量增高, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 和 Al_2O_3 含量减少,变化趋势明显,反映了同源岩浆演化的特征。W Sn 等成矿元素显著高于维氏值,具成矿岩体的一般特征,是区内锡多金属矿成矿的主要控制因素。

(2)在时间上,砂卡岩型锡多金属矿化主要与燕山早期过渡相中-粗粒斑状黑云母花岗岩关系

密切,发育在岩体内外接触带;云英岩型矿化主要与燕山晚期细粒花岗岩有关,多呈密集脉状产于晚期岩体内。

(3)在空间上,锡多金属矿化主要集中分布于锡田岩体中部,即“哑铃”的手柄部位,表明岩体内凹部位有利于矿液的集中成矿。

表1 锡田花岗岩矿物组成
Table 1 Mineral composition of the Xitian granite

侵入期次及相带	岩石名称	岩石结构	主要矿物及含量/%				
			石英	钾长石	斜长石	黑云母	白云母
燕山早期边缘相	细粒含斑黑云母花岗岩	细粒结构,粒径1~2 mm	29	30	27.5 (An16—24)	8.5	
燕山早期过渡相	中粗粒斑状黑云母花岗岩	中粒似斑状结构,基质粒径3~6 mm,斑晶(5~20)×(10~30)mm,含量3%~10%,多达20%以上	30	37	25 (An10—28)	5~8	1~3
燕山晚期	细粒花岗岩	细粒结构,粒径0.3~2 mm	40	29	25 (An1—8)	1	5

表2 锡田花岗岩化学成分
Table 2 Chemical composition of the Xitian granite

期次 相带 岩性	燕山早期		燕山晚期
	边缘相 细粒含斑黑云母花岗岩	过渡相 中粗粒斑状黑云母花岗岩	细粒花岗岩
样品数/个	3	3	3
SiO ₂	71.90	73.43	75.03
TiO ₂	0.325	0.222	0.13
Al ₂ O ₃	13.70	13.05	12.94
Fe ₂ O ₃	0.62	0.34	0.71
FeO	2.23	2.01	1.30
MnO	0.071	0.068	0.039
MgO	0.635	0.56	0.32
CaO	1.82	1.23	0.57
Na ₂ O	3.08	2.98	3.28
K ₂ O	5.0	4.86	4.39
P ₂ O ₅	0.134	0.138	0.063
灼失	/	0.50	0.77

注:湖南地调院测试,2004。

表3 锡田花岗岩主要成矿元素含量
Table 3 Major ore-forming element composition of the Xitian granite

岩体期次	样品数/个	W	Sn	Bi	Mo	Cu	Pb	Zn	Ag	As
		$w_B/10^{-6}$								
燕山早期	30	16	30	<5	0.5	35	48	51	0.3	21
燕山晚期	39	18	19	5	0.6	39	42	45	0.2	21
维氏值		1.5	3	0.01	1	20	20	60	0.05	1.5

注:测试单位同表2。

3 矿床地质特征

锡田矿区砂卡岩型锡多金属矿主要产在中泥盆统棋梓桥组 and 上统锡矿山组不纯碳酸盐岩与燕山早期中粗粒斑状黑云母花岗岩内外接触带,矿体赋存于砂卡岩内,矿化强度与砂卡岩的发育程度密切相关,其形态产状受接触带构造控制。此外,在外接触带的层间裂隙中也发育有少量顺层交代的砂卡岩产出。全矿区现已发现砂卡岩型锡多金属矿脉7条(编号12、13、14、20、21、22、30),其中以垄上矿区的20、21和22号矿脉规模最大,相应的控制程度也较高(图1)。

3.1 V20号矿脉

V20号矿脉产于岩体西侧外接触带棋梓桥组碳酸盐岩地层中,受近SN向的张扭性断裂控制。矿体呈脉状产出,走向近SN,倾向E,倾角65°左右,矿体长1300m,厚2.5~12m,矿石平均品位Sn 0.263%;WO₃ 0.63%;Pb 5.69%;Zn 4.86%。深部工程控制表明,矿体倾向延伸进入内接触带后为蚀变碎裂花岗岩代替,矿化迅速减弱。

主要矿石矿物有黄铁矿、锡石、方铅矿、闪锌矿、白钨矿、黄铜矿,脉石矿物有石英、萤石、石榴石、绿帘石,次为透辉石等砂卡岩矿物。

3.2 V21号矿脉

V21号矿脉赋存在棋梓桥组白云质灰岩与花岗岩体接触带部位的砂卡岩中,受岩体接触面和接触面上部的层间破碎带控制,其产状与岩体接触界面基本一致,随岩体接触界面变化而变化。矿脉总体走向呈南北向,已控制矿体长度4100m。矿体往南仍有延伸,深部经ZK301、ZK801钻孔控制,矿体斜深达375m(图2)。矿体呈层状、似层状,缓倾斜,倾向NW347°~298°,倾角15°~30°,平均20°左右,矿体厚度0.73~11.98m,平均5.05m。矿石平均品位Sn 0.331%;WO₃ 0.32%。

矿体南北两段矿石类型有较大差异。矿体北段主要为金属硫化物锡钨矿石,矿石矿物主要为锡石、白钨矿、黄铁矿、黄铜矿,次为磁铁矿、闪锌矿、方铅矿,另含少许黑钨矿、辉铋矿等;脉石矿物主要为透辉石、石榴石、帘石类砂卡岩矿物,含少量萤

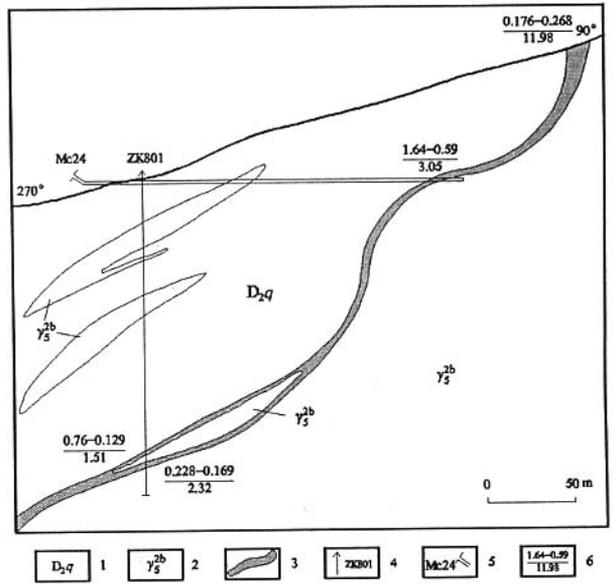


图2 垄上锡矿8勘探线剖面图

Fig. 2 No. 8 prospecting line section of Longshang tin deposit
 1. 中泥盆统棋梓桥组 2. 燕山早期斑状黑云母花岗岩 3. 锡多金属矿体 4. 钻孔 5. 坑道 6. $\frac{(Sn, WO_3) \%}{\text{矿体厚度}/m}$

石、金云母及少许方解石、黄玉等。矿石结构为花岗鳞片变晶结构、它形-自形粒状结构、交代结构。以浸染状构造为主,条带状、块状构造次之。矿石中锡钨含量与金属硫化物含量呈消长关系。

矿体南段矿石类型主要有(1)金属硫化物锡钨矿石,矿物组分、结构构造与北段基本相同(2)萤石绿帘石黄铜矿锡钨矿石,呈它形粒状结构、交代残余结构,块状构造,矿石矿物主要为锡石、黄铜矿、白钨矿、黄铁矿,脉石矿物主要为绿帘石、萤石,次为透辉石、长石等(3)含锡白钨矿石,呈半自形粒状结构、交代结构,块状构造,主要由磁铁矿组成,含量70%~75%,粒间有黄铜矿、黄铁矿交代,锡石、白钨矿呈粒状产出,脉石矿物主要为金云母;(4)磁铁矿锡钨矿石,以含大量磁铁矿为特征。

3.3 V22号矿脉

呈近SN走向产于岩体内接触带,受断裂构造控制,矿体长2700m,厚3.71~19.83m,倾向E,倾向角约60°。平均品位Sn 0.284%,WO₃ 0.281%。矿石矿物主要为锡石、白钨矿,少量的磁铁矿、镜铁矿,微量的黄铁矿、黄铜矿等,脉石矿物主要为石榴石、透辉石,局部见绿帘石、绿泥石、透闪石、石英、萤石、方解石、绢云母、黑云母等,矿石类型为砂卡

岩型锡钨矿,矿物组合以石榴石-锡钨矿石为主,其次为透辉石、方解石-锡钨矿石和绿帘石、透辉石锡钨矿石。矿石呈半自形粒状结构,浸染状构造。

4 找矿前景

4.1 成矿有利条件

(1)锡田复式花岗岩体具含锡花岗岩的一般特点,富含 Sn, W 等成矿元素。多期次、多阶段的岩浆热液活动,促使 W, Sn 等有益组份叠加富集,为锡钨多金属矿的形成奠定了物质基础。

(2)本区矽卡岩型锡多金属矿床围绕岩体分布,岩体与碳酸盐岩的接触界面及接触部位的层间破碎带、断裂破碎带是形成矽卡岩型锡多金属矿的有利部位,如西侧的 V30 号脉,缓倾斜的岩体侵入接触面对矽卡岩型锡多金属矿的形成更为有利,如 V21 号脉。

(3)本区碳酸盐岩地层大面积出露。其易溶性是矽卡岩型矿床的最佳形成条件。

(4)区内 NEE 向压扭性断裂构造及 NWW 向张扭性断裂发育,它们既是成矿流体的主要通道,也是锡钨等有用组份沉淀的有利场所。

(5)不同岩性的接触部位,叠加层间破碎或经褶皱产生的虚脱部位,为成矿提供了有利的空间。

4.2 找矿前景

(1)本区矽卡岩多金属矿处于锡田复式岩体中

段东西两侧,该处碳酸盐岩地层分布广,与岩体直接接触,褶皱断裂构造发育,是成矿的有利部位,尤其是岩体东侧接触带形态更加复杂,找矿前景应较西部要大。

(2)本区矽卡岩型矿体,经工程控制走向长 400~4100 m,围绕岩体分布,深部经钻孔控制,斜深达 375 m,矿体厚度较大,品位较高,说明区内矿体具有一定规模,热液成矿作用强烈。而岩体剥蚀程度浅,产状平缓,呈隐伏延伸,指示沿岩体接触带具有较好的找矿前景。

(3)岩体外接触带面型围岩蚀变发育,主要为矽卡岩化、大理岩化,其影响宽度数百米至千余米,显示下部有隐伏岩体和矽卡岩型矿化体的存在。

(4)在垄上 V21 号矿脉南部发育有含 W, Sn 块状磁铁矿,应属成矿早阶段的产物,说明矿液可能由南向北运移,沿南部找矿前景较好。

综上所述,锡田地区成矿地质条件优越,具备良好的找矿前景,是寻找大型甚至超大型矽卡岩型锡多金属矿产地之所在。

参考文献:

- [1] 马铁球,王先辉,柏道远. 锡田含 W、Sn 花岗岩体的地球化学特征及其形成构造背景[J]. 华南地质与矿产, 2004(1): 11—16.
- [2] 罗洪文,姜瑞午. 茶陵锡田地区锡矿成矿条件及找矿远景[J]. 湖南地质, 2003, 22(1): 38—42.

Geological characteristics and prospecting potential of the Longshang skarn tin-polymetallic deposit in Xitian orefield, eastern Hunan Province

ZENG Gui-hua, HU Yong-zai, YU Yang-chun

(Zhuzhou Institute of Hunan Geological Survey, Zhuzhou 412007, China)

Abstract: The Longshang skarn tin-polymetallic deposit in Xitian orefield of eastern Hunan Province is a new large-sized ore occurrence discovered recently by Hunan Institute of Geological Survey. The deposit distributes at the western contact zone between early Yanshanian granite and Middle Devonian limestone and consists of No. V20, No. V21 and No. V22 vein orebodies. This paper discusses regional metallogenetic conditions and geological characteristics of the deposit and analyzes the prospecting potential.

Key words: skarn tin-polymetallic deposit; mineralization characteristics; Longshang, Xitian; eastern Hunan Province