

江西崇义淘锡坑大型钨矿床成矿花岗岩体研究^{*}

徐敏林^{1,2}, 漆富勇², 赵磊², 袁良²

(1 中国地质大学(武汉)资源学院, 湖北 武汉 430074)

(2 江西省地勘局赣南地质调查大队, 江西 赣州 341000)

摘要:简介了江西崇义淘锡坑大型钨矿床的地质背景、矿化特征,详细叙述了淘锡坑岩体的形态、分布、矿物成分、化学成分,归纳了最新的同位素年龄及地球化学数据,探讨了淘锡坑岩体作为成矿母岩的成矿作用,并对其整体形态进行了预测,分析了下步的找矿有利地段。

关键词:成矿花岗岩体;地球化学;成矿作用;钨矿;淘锡坑;江西

中图分类号:P618.67

文献标识码:A

赣南素称“世界钨都”,淘锡坑钨矿是赣南的一处典型矿床,以品位富而闻名,特别值得关注的是,该矿近年扩储已由中型跃升为大型。

钨矿床成矿的影响因素中,有三项最为重要:成矿岩体、导矿容矿构造、围岩钙质成分^[4],可见岩体对成矿的影响举足轻重。本文通过研究淘锡坑钨矿的成矿岩体,探讨了其在成矿过程中的作用,并对其整体形态进行了预测,分析了下步找矿有利地段,为本地区如火如荼的新一轮钨矿勘查提供借鉴。

1 地质背景

1.1 区域地质

淘锡坑钨矿位于江西省崇义县城 238 度 9 km 处,地处著名的南岭钨锡成矿带东段,隶属九龙脑矿田。

区内震旦系-奥陶系基底碎屑岩广布,W、Sn 等成矿元素在基底构造层中富集。东西向、北北东向隆褶带与断陷带呈网格状分布,构造控岩控矿作用明显。九龙脑复式岩体是该矿田的成矿母岩(图 1)。

九龙脑岩体属燕山期“S”型花岗岩,具多期次侵入特征,结晶成岩年龄从 183 Ma 至 154.9 Ma^[3]。岩体南端为粗粒黑云母花岗岩,往北逐渐变为中细粒黑云母花岗岩。岩体的周边接触带产出数十处钨锡矿床(点),有四种类型:内带石英脉型(九龙脑式)、外带石英脉型(淘锡坑式)、云英岩型(洪水寨式)、矽卡岩型(宝山式)。

• 收稿日期:2010-07-19

第一作者简介:徐敏林(1969~),男,汉,江西省南康县人,高级工程师,长期从事矿产勘查工作。

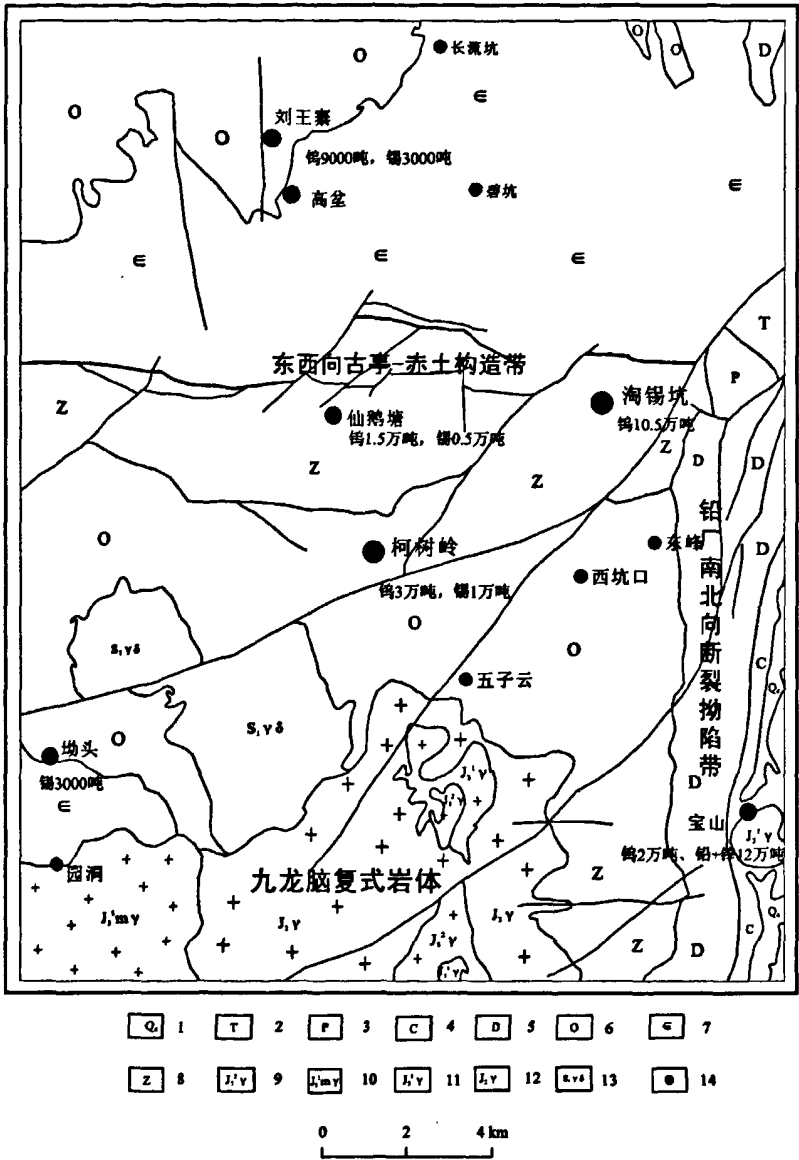


图 1 江西淘锡坑钨矿床区域地质简图

Fig. 1 Regional geological sketch of Taosikeng wolfram deposit in Jiangxi province

1-第四系;2-三叠系;3-二叠系;4-石炭系;5-泥盆系;6-奥陶系;7-寒武系;8-震旦系;9-侏罗纪晚世细粒斑状黑云母花岗岩;10-侏罗纪晚世中细粒斑状二云母花岗岩;11-侏罗纪晚世中细粒斑状黑云母花岗岩;12-侏罗纪中世细粒斑状黑云母花岗岩;13-志留纪早世中粒含斑花岗岩闪长岩;14-钨矿床(点)

淘锡坑矿区与九龙脑复式岩体出露的北部边缘相距 6 km。矿区深部有隐伏花岗岩体,埋深 400 m 以上^[2]。

1.2 矿区地质

矿区地层简单,主要有震旦系、寒武系、奥陶系,属浅海相碎屑岩类,成分为细砂岩、粉砂

岩、粉砂质板岩等。构造主要有淘锡坑倒转复式背斜及大量北东向断裂^[2](图2)。

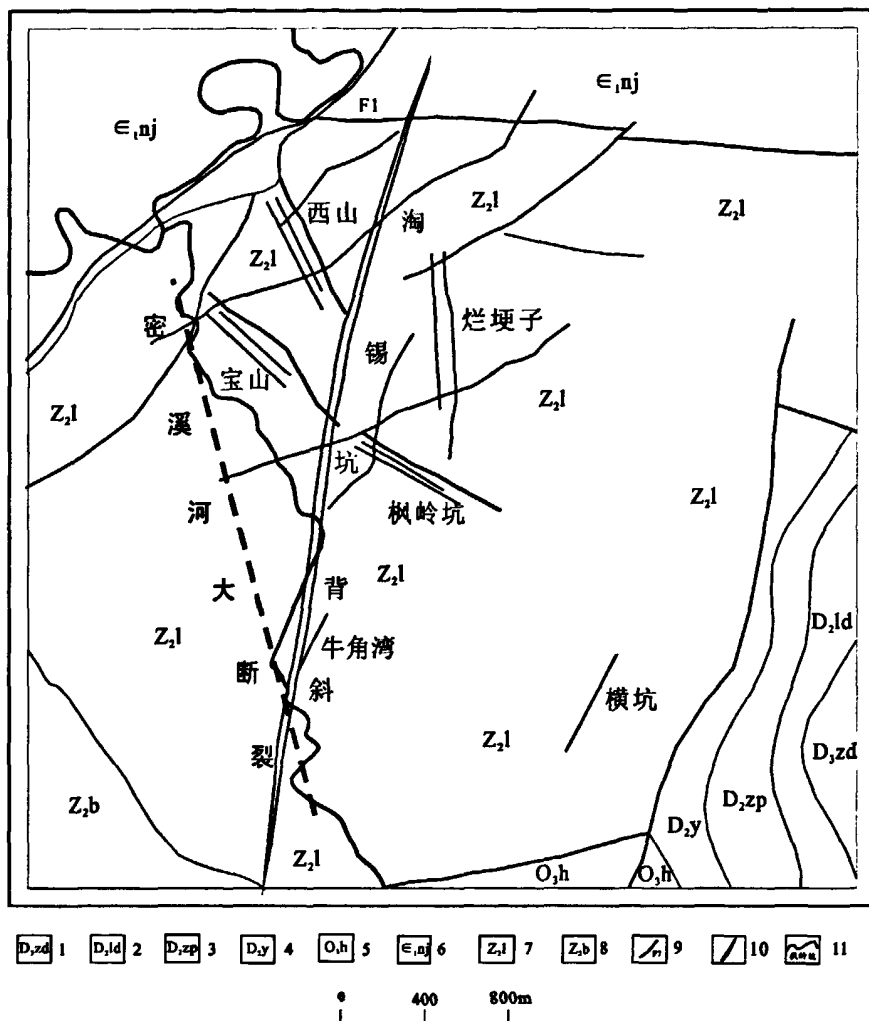


图2 淘锡坑矿区地质简图

Fig. 2 Geological sketch of Taosikeng wolfram deposit

1-泥盆系峰东组;2-泥盆系罗段组;3-泥盆系中棚组;4-泥盆系云山组;5-奥陶系黄竹洞组;6. 寒武系牛角河组;7-震旦系老虎塘组;8-震旦系坝里组;9-断裂;10-背斜轴线;11-矿化区段

区内花岗岩隐伏于深部,钻孔揭露隐伏岩体总体呈南北向延伸,在宝山—烂埂子地段隆起,隆起处顶面标高+50 m至-160 m,花岗岩隆起处有利成矿,已查明数组工业矿脉。岩性为中细粒含斑黑云母花岗岩,岩体同位素年龄 158.2 Ma,属侏罗纪晚世侵入体^[5]。

1.3 矿床地质

矿区表现为赋存于花岗岩外接触带的石英脉型钨锡矿化,已查明四组矿脉:宝山、西山、烂埂子、枫岭坑,同一脉组石英脉产状一致,各脉组之间走向各不相同(表1),平面呈“左型—旋扭”组合,均具工业价值。

表 1 淘锡坑矿区矿体特征^[2]
Table 1 Characteristics of ore bodies in Taoxikeng deposit

脉组	矿体号	延长/m	脉宽/m	延深/m/	产状		
					走向	倾向	倾角
宝山	V11、V12、V13	340~670	0.10~2.00	250~450	130~140	北东	72~82
西山	V18、V23	552~664	0.15~1.20	380~660	145~165	北东	80
烂埂子	V2、V5	458~682	0.18~1.70	530~660	160~190	西	83~85
枫岭坑	V30、V31、V33、V34、V37	520~788	0.06~0.91	510~550	115~125	北东	72~78

矿脉走向延长 340~680 m,倾向延深 250~660 m,延深大,垂向上具“五层楼”结构模式,地表为标志带,脉幅 0.03~0.15 m,赋存于变质岩中,向下归并成为石英大脉,脉幅逐渐增大,并延至隐伏花岗岩体的浅部,矿脉平均宽度 0.40~1.70 m,品位较富,矿床平均品位 WO_3 2.563%^[2]。

矿区四组矿脉累计探明储量 WO_3 5.26 万 t,达大型。

2 岩体特征剖析

2.1 岩体的空间分布

矿区的花岗岩隐伏于深部,地表没有出露,有 16 个钻孔揭露到隐伏花岗岩,埋深 400 m 左右^[2],称之为淘锡坑岩体,其与九龙脑复式岩体出露的北部边缘相距 6 km,似为九龙脑岩体往北延伸的岩枝(岩株)。

岩体总体呈南北向延伸,在宝山-烂埂子地段隆起,隆起处顶面+50 m,高于-100 m 的岩体隆起面积 4.18 km²,隐伏岩体的隆起地带有利于矿液汇集形成工业矿脉,隆起段已探明石英脉型钨储量达 5.26 万吨(图 3)。

2.2 矿物组成与化学成分

岩体成分为中细粒含斑黑云母花岗岩,岩石矿物含量:石英 45%~50%,白云母 10%~15%,斜长石 12%~16%,钾、钠长石 15%~18%,萤石等微量。钻孔揭露花岗岩自外而内可分三个相带:云英岩带、细粒白云母花岗岩、中细粒黑云母花岗岩,各相带的 W、Mo、Bi、Be、Cu 等微量元素的含量均高,超过酸性岩浆岩平均含量(表 2)。

中国地质科学院郭春丽博士 2007 年通过对淘锡坑隐伏花岗岩的岩石学、地球化学、Sm-Nd、Hf 同位素研究,认为矿区花岗岩源于古元古宙地壳的重熔,成岩过程很少有地幔物质的参与^[3]。

表 2 淘锡坑岩体含矿花岗岩主要成矿元素含量^[2]($\times 10^{-6}$)

Table 2 Contents of main ore-forming elements in ore-bearing granites of Taoxikeng granite body

成岩期次	W	Sn	Cu	Pb	Zn	Ag
内部相黑云母花岗岩	100	75	52	0	120	0.055
外部相白云母花岗岩	150	0	150	180	70	0.85
地壳克拉克值	1.5	2	55	12.5	70	0.07

2.3 成岩年龄测定

郭春丽博士 2007 年对枫岭坑 ZK4011 的花岗岩进行了锆石 U-Pb 法测年^[3](图 4):

ZK4011-1 样品:共测定了 14 个单颗粒锆石,13 个点集中分布于 154.9~165.3 Ma,且均落在谐和线上,说明 154.9~165.3 Ma 代表岩浆结晶时间,13 个点的²⁰⁶Pb/²³⁸U 加权平均年龄为 158.7±3.9 Ma(MSWD=0.33)。

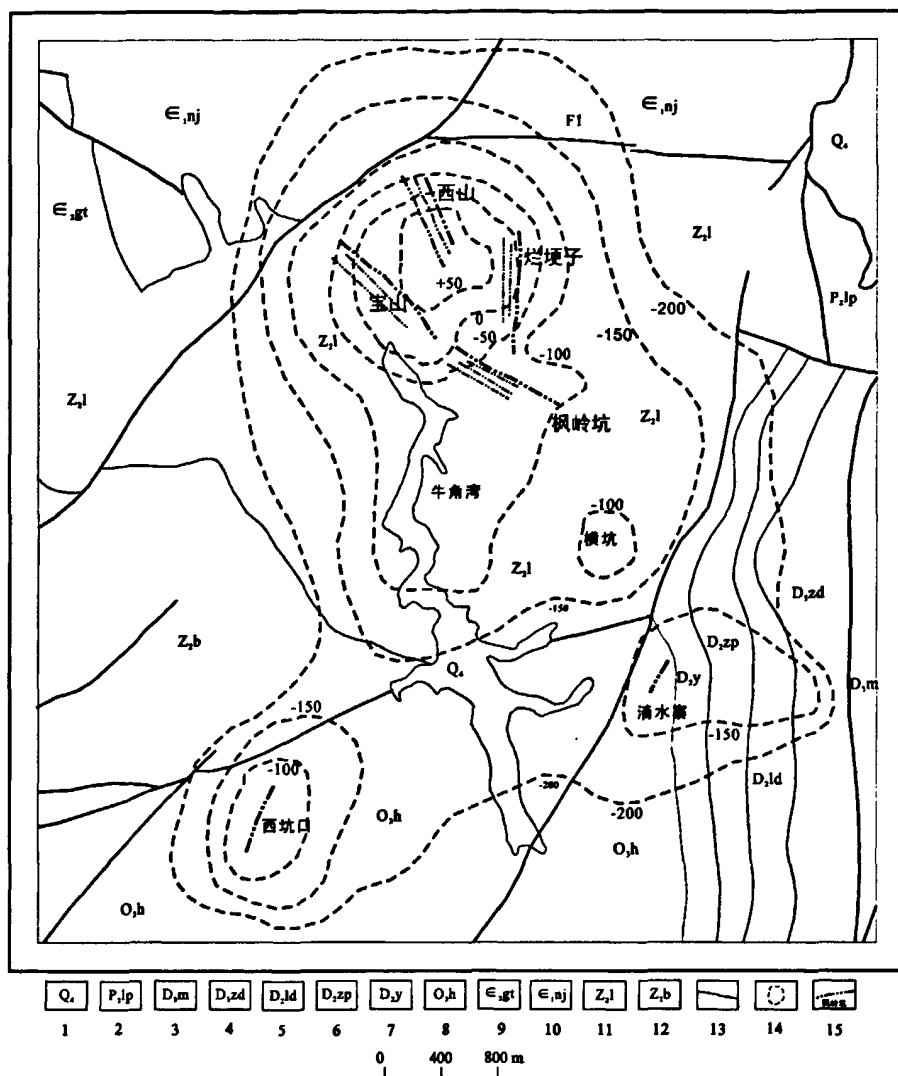


图3 淘锡坑隐伏花岗岩体分布暨预测图

Fig. 3 Distribution and prognosis map of Taoxikeng hidden granite body

1-第四系全新统;2-二叠系中统乐平组;3-泥盆系上统麻山组;4-泥盆系上统峰东组;5-泥盆系中统罗段组;6-泥盆系中统中棚组;7-泥盆系中统云山组;8-奥陶系上统黄竹洞组;9-寒武系中统高滩组;10-寒武系下统牛角河组;11-震旦系中统老虎塘组;12-震旦系中统坝里组;13-石英脉型矿体;14-隐伏花岗岩体顶板等值线;15-矿化区段矿体

ZK4011-2 样品:共测定了 15 个单颗粒锆石,13 个点的年龄集中分布于 151.5~169.8 Ma,均落在谐和线上,说明 151.5~169.8 Ma 代表岩浆结晶时间,13 个点的 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 加权平均年龄为 157.6 ± 3.5 Ma (MSWD=0.86)。

此前,陈郑辉博士 2005 年对烂埂子 V2 号矿脉辉钼矿进行 Re-Os 同位素测定,等时线年龄为 154.4 ± 3.8 Ma,可以作为淘锡坑矿区的成矿年龄。

矿区成矿年龄为 154.4 Ma,成岩年龄为 158.2 Ma,表明淘锡坑岩体与成矿关系十分

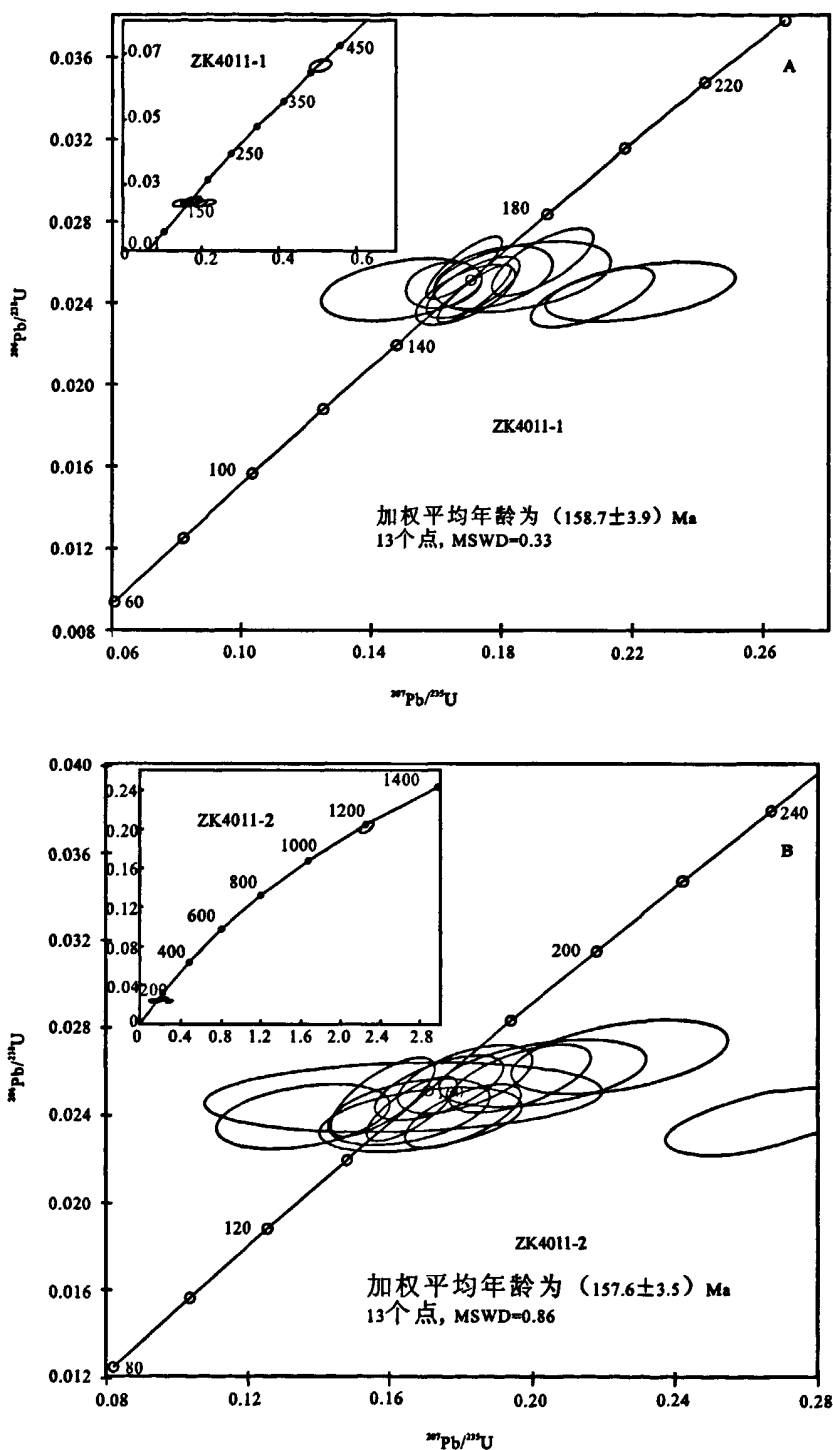


图 4 淘锡坑花岗岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄谱和图

Fig. 4 Concordia diagrams of SHRIMP zircon U-Pb data for (A) sample ZK4011-1 and (B) sample ZK4011-2 from Taosikeng granites

密切^[3]。

3 岩体控矿作用研究

3.1 成矿过程中的岩浆作用

综合地质资料及实验室测试数据,对矿区成矿过程分析如下:

燕山期在南岭岩浆-构造-成矿带的大环境下,九龙脑矿田由前泥盆系地层重熔形成的富含 W、Sn 的花岗岩浆,自南往北活动,在淘锡坑受密溪河南北向大断裂引导,沿淘锡坑背斜的轴部应力薄弱处涌动,并受制于北端的古亭-赤土东西向构造带,侵入就位于矿区的宝山-烂埂子一带古地表下 5~10 km 处。岩浆侵入时有部分大气降水、部分围岩矿质的参与,岩浆内部结晶分异逐渐成岩,并在顶部分异形成富含 W、Sn 的成矿流体。富含 W、Sn 的成矿流体选择减压部位运动、充填,通过追踪、改造、充填已有的容矿裂隙而形成矿脉。构造-岩浆事件持续影响,可造成多次充填而叠加形成含矿石英大脉。

由此可见,岩浆在成矿过程中起了重要的扩容、导矿作用,岩浆携带丰富的钨、锡、铜、锌、氟、砷元素,在有利部位成矿。淘锡坑倒转复式背斜、密溪河近南北向大断裂是重要的导岩、控岩构造。

3.2 岩体与矿化富集的关系

淘锡坑岩体隐伏于地面 400 m 之下,在北西段(宝山、西山、烂埂子-枫岭坑)隆起,隆起地带顶面标高+50 m 至-160 m,隆起地带有利于矿液的汇集而形成工业矿脉,已发现数处工业脉组。

剖面上,矿脉的品位最富地段是从花岗岩顶面至其上的 200 m 区间(图 5)。

上部黑钨矿、锡石组合较明显,黑钨矿至深部保持连续矿化,锡石则随标高降低渐趋减少,至 356 中段金属硫化物尤以黄铜矿增加,深部出现方解石、辉铋矿等低温矿物,呈逆向分带规律。

3.3 岩体控矿规律在开辟新区中的运用

燕山期是赣南钨多金属矿的主要成矿期,钨矿床“构造控岩,岩体控矿”的成矿规律十分明显^[4]。深大断裂影响东西向、北北东向隆褶带与断陷带呈网格状分布,大断裂控制燕山期成矿岩带进而划分钨矿田,而次级构造常常控制成矿岩体的侵入就位进而直接影响了钨矿床的形成^[10],构造有一定的等距性,直接影响到花岗岩突近等距侵入而形成钨矿床。

因此,提出成矿岩体的隐伏台阶是有利的找矿方向。以出露的岩体为标志,根据其标高与岩浆岩带展布方向,利用岩体顶面波状、等间距、蚀变分带和物化遥信息等,预测第二、第三台阶钨矿找矿,是重要的找矿方向(图 6)。

4 结 论

(1)淘锡坑岩体是矿区的成矿母岩,其成岩年龄为 158.2 Ma,属燕山期早期侵入体,与成矿年龄(154.4 Ma,陈郑辉)十分接近,空间上钨矿脉产于岩体的隆起地带,矿化最富段为靠近岩体的 200 m 区间。

(2)成矿岩体的隐伏台阶是有利的找矿方向。矿区之东的西坑口、东峰等处,地表发育有矿化标志带,围岩有热蚀变,预测深部有隐伏花岗岩体,顶面标高可能在一 300 m 上下,有较大的钨矿找矿潜力。

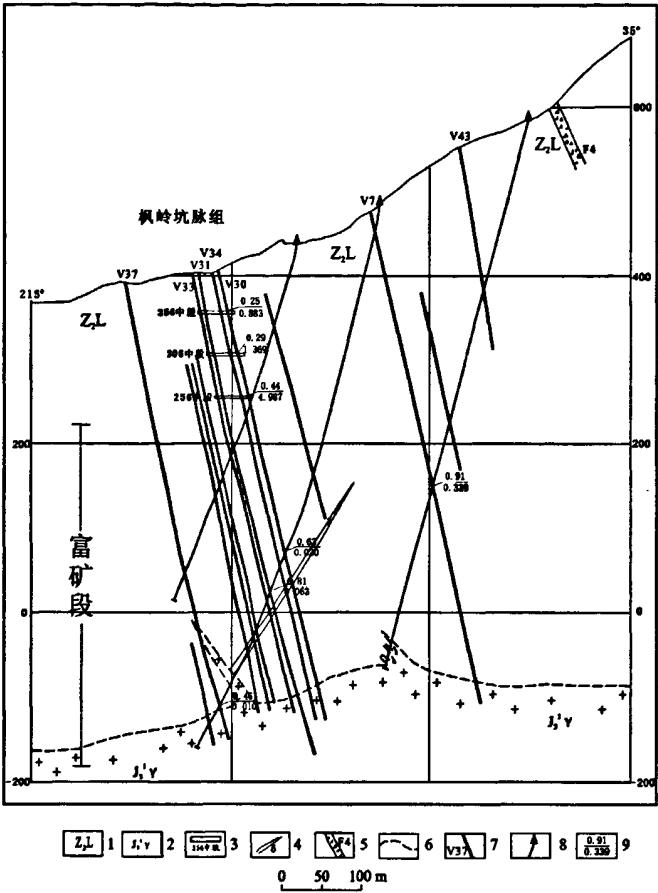


图 5 淘锡坑矿区典型剖面图

Fig. 5 Typical profile of Taosikeng deposit

1-震旦系老虎塘组;2-侏罗纪晚世中细粒黑云母花岗岩;3-平洞及其编号;4-闪长岩脉;5-硅化破碎带及其编号;6-花岗岩顶面界线;7-矿体及其编号;8-完工钻孔;9-矿体厚度(m),钨品位(%)

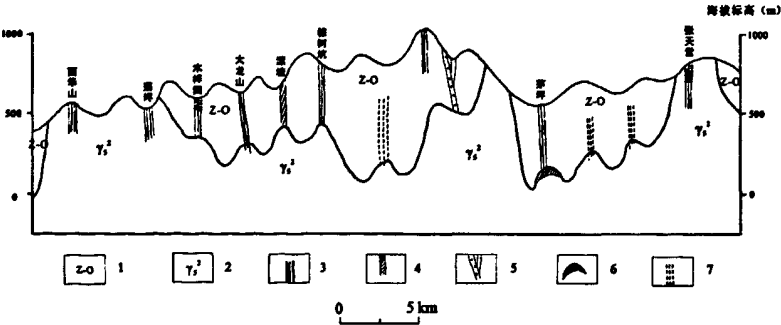


图 6 岩突控矿示意图(西华山-杨眉寺成矿带)

Fig. 6 Sketch showing ore-controlling of rockburst(exhibited in Xihuashan-Yangmeisi metallogenic belt)

1-震旦—奥陶系;2-钾长花岗岩;3-石英大脉型矿床;4-石英细脉型矿床;5-断裂破碎带型矿床;6-云英岩型矿床;7-预测隐伏脉状矿床

参考文献

- [1] 朱焱龄,李崇佑,林运淮. 赣南钨矿地质[M]. 南昌:江西人民出版社,1981:1-420.
- [2] 徐敏林,高贵荣,邹小平,等. 江西省崇义县淘锡坑矿区钨矿资源潜力评价报告[R]. 赣州:江西省地勘局赣南地质调查大队,2005:1-64.
- [3] 郭春丽. 赣南崇义-上犹地区与成矿有关中生代花岗岩类的研究及对南岭地区中生代成矿花岗岩的探讨[D]. 北京:中国地质科学院矿产资源研究所,2009:1-225.
- [4] 陈毓川. 华南与燕山期花岗岩有关的稀土、稀有、有色金属矿床成矿系列[J]. 矿床地质,1983,2(2):32-35.
- [5] 杨明桂. 论成矿预测中的控矿构造型式研究[J]. 江西地质,1989,5(3):28-32.
- [6] 杨明桂,卢德授. 西华山-漂塘地区脉状钨矿的构造特征与排列组合形式[C]. 包家宝. 江西省地质局钨矿地质论文集[A]. 南昌:江西省地质矿产局,1981:52-60.
- [7] 吴永乐,梅勇文. 西华山钨矿田多次成岩成矿及其演化规律[C]. 包家宝. 江西省地质局钨矿地质论文集[A]. 南昌:江西省地质矿产局,1981:34-36.
- [8] 李崇佑,许静. 江西及邻省钨矿成因类型[C]. 包家宝. 江西省地质局钨矿地质论文集[A]. 南昌:江西省地质矿产局,1981:27-38.
- [9] 李崇佑,许静,焦秉正,等. 江西钨矿成矿条件与矿化特征[J]. 江西地质,1980,1(5):35-38.
- [10] 刘章华,彭灼兴,赵宝琛,等. 赣南地区与钨锡(铅锌)相关银矿的成矿规律及成矿预测[R]. 赣州:江西省地勘局赣南地质调查大队,1994:1-38.
- [11] 华仁民,陈培荣,张文兰,等. 华南中、新生代与花岗岩有关的成矿系统[J]. 中国科学,2003,4(2):3-5.
- [12] 盛继福. 中国主要金属矿床成矿规律☆钨矿床[M]. 北京:地质出版社,2004:1-385.

Study on ore-forming granite body of Taoxikeng large-scale tungsten deposit in Chongyi, Jiangxi province

XU Min-lin^{1,2}, QI Hu-yong², ZHAO Le², ZHONG Liang²

(1 Faculty of Resources, China University of Geoscience, Wuhan 430074, China)

(2 Gannan Geological investigation Team, Geological Prospecting Bureau of Jiangxi, Ganzhou 341000, China)

Abstract

This paper mainly introduces geological background and mineralization characteristics of the Taoxikeng large-scale tungsten deposit in Chongyi, Jiangxi province, and particularly describes in detail the shape, distribution, mineral composition and chemical composition of the Taoxikeng granite body and summarizes the latest researches related to isotopic ages and geochemical data in order to discuss the mineralization of the granite body which is as the parent rock for mineralization. In the end, the overall shape of the ore-forming body is prognosticated and the favorable areas for ore-prospecting in the further work are analyzed.

Key words: ore-forming granite body; geochemistry; mineralization; tungsten deposit; Taoxikeng; Jiangxi province