

湖南东山钨矿地质特征及成矿预测

宋宏邦, 黄满湘, 樊钟衡

(中南大学 地质与环境工程学院, 湖南 长沙 410083)

摘要: 东山钨矿床产于尖峰岭花岗岩体与泥盆系和石炭系石灰岩的接触带中, 钨矿体的形成与接触带构造及古岩溶的发育程度密切相关, 矿床成因为夕卡岩-热液充填交代型白钨矿床。采用地质与物化探结合的方法, 进行了成矿预测, 圈定了找矿远景区。

关键词: 东山钨矿; 夕卡岩-热液充填交代型矿床, 成矿预测, 湖南省

中图分类号: P612; P618.67 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2004)01-0013-04

东山钨矿位于湖南省南部临武县境内, 是一个以白钨矿为主的夕卡岩-热液充填交代型矿床。矿床处于东南地洼区赣桂地洼系茶陵地洼南部^[1], 南岭东西构造带中段北侧, 未临SN向构造带南端之多种构造的复合叠加部位: 区域地层发育较全, 地槽、地台、地洼构造层均有出露; 区域岩浆活动频繁而强烈, 产出岩株状大小岩体18个, 其中尖峰岭岩体的规模最大, 地表出露面积为5 km², 其岩性主要为燕山期的花岗岩和花岗斑岩; EW向、SN向、NE向、NNE向区域构造纵横交错, 相互叠加改造, 具有多期次活动的特点。故形成了诸如东山、香花岭、茶山、香花铺等具有工业意义的钨、锡、铅锌矿床。

1 矿区地质

1.1 地层

矿区所出露的地层为泥盆系中统东岗岭组(D_{2d}), 其岩性主要为石灰岩和白云质灰岩, 分布在矿区的西南部; 泥盆系上统天子岭组(D_{3t}), 岩性主要为石灰岩和灰质白云岩, 局部夹泥灰岩及砂质页岩, 为本区主要的容矿地层, 主要分布在矿区的中东部(岩体东部)。由于热变质作用, 这些碳酸盐岩多已蚀变为大理岩、夕卡岩化大理岩和夕卡岩, 石炭系下统孟公坳组(C_{1m}), 其岩性主要为含白云质、碳质不纯灰岩, 紧靠天子岭组地层, 分布于矿区的东部, 由于热变质作用多已蚀变为碳质岩和白云质大理岩。

1.2 构造

1.2.1 褶皱构造

矿区内褶皱构造为尖峰岭背斜, 其核部地层为东岗岭组(D_{2d})灰岩, 翼部地层依次为天子岭组(D_{3t})灰岩和孟公坳组(C_{1m})不纯灰岩。背斜轴向近SN向, 向S倾伏。由于尖峰岭花岗岩沿背斜轴部侵入, 故背斜保存不完整。东山钨矿就位于该背斜的东翼。

1.2.2 断层构造

矿区内断层构造较为发育, 规模大小悬殊, 延长从数十米到千余米不等。按其走向, 分为近EW向、近SN向、NW向和NNE向4组, 尤以后两组最为发育。此外, 由于岩浆上侵, 在紧靠接触面的外接触带上形成了垂直接触面的张扭性羽状裂隙, 这种构造与成矿关系密切, 为容矿构造。

1.2.3 接触带构造

接触带构造围绕尖峰岭花岗岩体分布, 其产状随所处部位不同而异。岩体东部接触带呈NNE向延伸, 向东倾斜; 南部接触带呈NEE向延伸, 向南倾斜。接触面波状起伏, 凸凹不平。岩体东部接触带的转折部位, 正是东山钨矿床所在位置。接触带分带明显, 内带为蚀变花岗岩, 外带为泥盆系、石炭系灰岩, 由于热变质作用, 已变为大理岩, 萤石-白钨矿体就产于其中。

1.2.4 古岩溶构造

矿区古岩溶构造较为发育, 宏观上呈线状分布, 故一直被认为是张性破碎带。在东山矿区, 古岩溶

收稿日期: 2003-06-26

作者简介: 宋宏邦(1949-), 男, 湖南张家界人, 高级工程师, 毕业于中南矿冶学院(现中南大学)地质系, 主要从事矿床地质、成矿预测方面的教学、科研工作。

位于接触带的大理岩中,呈 NNE 向长条状分布,其长轴方向长 300 余米,北部宽,往南变窄,发育在海拔 230 m 及以上的地层中。溶洞洞壁凸凹不平,形态极不规则,显示地下水溶蚀的特征。洞内坍塌角砾岩发育,角砾主要为石灰岩和白云质灰岩,下部角砾大小悬殊,形态各异,棱角分明,无位移和搓碾痕迹,并被粗粒状萤石、方解石和白钨矿胶结、交代和充填,胶结较为紧密。洞穴堆积物与围岩界线清楚,显示充填成因特征。

2 矿床地质特征

2.1 矿体特征

东山钨矿已知矿体 10 余个,具有工业意义的矿体仅 4 个(9[#], 10[#], 11[#], 12[#]),均产在岩体与围岩的接触带中,受接触带、古岩溶和岩浆作用所形成的断裂三重控制。矿体形态复杂且不规则,主矿体(11[#])呈 NNE 向沿接触带分布,空间上呈极不规则的大扁豆状;平面上,矿体北部宽大(412 线附近宽 80 m),往南逐渐变窄(416 线附近宽 25 m)(图 1);剖面上矿体似“掌状”,“掌指”大致垂直于接触面(图 2)。主矿体分布在 410 线至 417 线之间,沿走向延长 325 m,宽 30~ 80 m,向下延深 110 m,矿体顶底板围岩以大理岩为主,次为花岗岩和夕卡岩化大理岩,矿体与围岩界线清楚,显示充填成矿的特点。

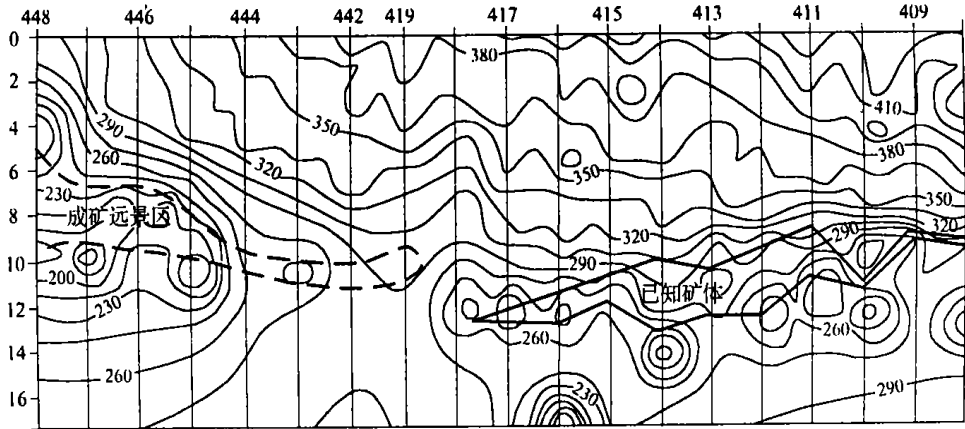


图 1 接触带顶板等值线、矿体形态和成矿预测区图

Fig. 1 The contour of upper contact zone, shape of ore-body and forecast area in Dongshan scheelite deposit

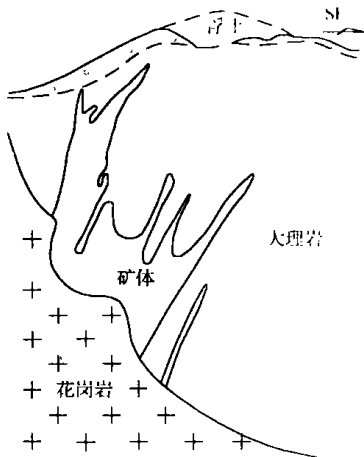


图 2 矿体剖面形态示意图
(据湖南有色 206 队资料修改)

Fig. 2 Outline map of ore-body shape on section

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石的物质成分、结构和构造

组成矿石的主要化学成分有: W, Ca, Cu, As, Sn, Fe, Pb, Zn, S, Mo, Bi, F, O, Si, Cl 等元素;矿石矿物主要为白钨矿,次为方铅矿、浅色闪锌矿;主要脉石矿物为萤石、方解石和石英,次为毒砂、符山石、透辉石、石榴子石、绿泥石、绢云母和黄铁矿等。

矿石结构以他形晶-半自形晶粒状为主,次为交代残余结构、压碎结构;矿石构造以块状、细脉浸染状、斑杂状为主,角砾状次之,偶见对称条带状构造。

2.2.2 矿石类型

矿石类型有萤石-白钨矿矿石、石英-萤石-白钨矿矿石、夕卡岩型白钨矿矿石、石英-白钨矿矿石和大理岩白钨矿矿石等 5 种。前两者为本矿床的主要矿石类型。矿石主要以沿断裂充填交代的萤石-白钨矿脉和沿溶洞充填胶结及交代的块状萤石-石英-白钨矿两种形式产出。

2.3 近矿围岩蚀变

东山钨矿床蚀变以大理岩化、萤石化和夕卡岩化为主。大理岩化呈不规则状分布在花岗岩体周围,大理岩构成矿体顶底板;萤石化以粒状萤石形式出现,与方解石、石英、白钨矿等共生,呈不规则状分布在古溶洞及断裂带内,萤石化与萤石-白钨矿富矿体的成矿关系极为密切:夕卡岩化呈不规则状沿接触带断续分布,该类型蚀变与夕卡岩型白钨矿贫矿石的成矿关系十分密切。此外还发育有硅化、绿泥石化和角砾岩化等蚀变。

2.4 矿化特征

该矿床的矿石矿物成分简单,矿石类型复杂,形成这种特点的控制作用有三:

(1)矿液沿古溶洞充填、胶结和交代,形成萤石-石英(方解石)-白钨矿,构成工业矿体。这类矿体主要分布在外接触带大理岩的古溶洞中,这种成矿作用伴随很强的萤石化、大理岩化和弱硅化。

(2)矿液沿断裂充填交代,形成脉状、网脉状石英(萤石)-白钨矿。这类矿体主要分布在古溶洞周边大理岩的节理裂隙中,这种成矿作用伴随有较强的硅化和弱的绿泥石化、绢云母化等热液蚀变。

(3)矿液沿接触带选择性交代,在夕卡岩矿物形成后,形成白钨矿,规模不大,很少构成有经济价值的矿体。这类矿体一般呈不规则状零星分布在接触带中,这种成矿作用伴随有较强的夕卡岩化和较弱的硅化等热液蚀变。

2.5 矿床具有明显的古岩溶控矿特征

东山钨矿床过去一直被认为是典型的夕卡岩型

矿床,矿体受接触带和断裂控制^[2]。经详细调研分析,认为该区的岩浆岩和地层是矿床形成的基础,接触带和断裂是矿床形成的条件,而岩溶成矿作用才是矿体形成的关键。

作为矿床主体的萤石-石英(方解石)-白钨矿矿体,赋存于泥盆系上统天子岭组的 230 m 及以上标高的大理岩中,呈不规则状产出,与围岩呈突变关系。矿物主要为中低温的萤石、方解石和白钨矿,结晶粗大,以半自形-自形晶中粗粒状为主。矿石品位高,有害杂质少。近矿围岩以萤石化和碳酸盐化中低温热液蚀变为主。矿体的空间分布严格受古岩溶控制。

3 成矿预测

根据矿床特征和控矿因素,结合矿区地势平坦、第四纪冲积物覆盖、花岗岩与围岩接触带沿东侧山脚延伸、基岩仅零星出露等地质地貌特点,选择了物探中的电法和化探中的原生晕法寻找隐伏矿体。

3.1 地球物理探矿

在掌握了成矿规律的基础上,对预测区内的接触带和白钨矿体的可能赋存部位,布置并完成了 3 条激电测深剖面,共 9 个点,探测最大深度 340 m;每条剖面 and 每个点都用计算机绘制了 ρ_s 、 F_s 等值线断面图和激电测深 ρ_s 、 F_s 曲线图。激电测深成果见表 1。

表 1 东山钨矿南部激电测深结果解释
Table 1 The interpretation of IP surveying in the southern Dongshan scheelite deposit

勘探线	点号	测点标高(m)	低阻低极化层厚度(m)	接触带顶板标高(m)
419	4-3	330	60~ 90	240
443	3-3	329	90~ 100(薄层)	230
445	2-3	328	130~ 150	180
445~ 446	2-2	328	80~ 150	180
446~ 447	1-2	329	100~ 140	190
446~ 447	1-1	326	10~ 16(薄层)	230
447	1-3	323	1~ 160	无
448	0-3	329	100~ 160	170
448~ 449	0-2	328	90~ 140	190

利用激电测深中的视电阻率可以圈出灰岩或风化层、接触带和花岗岩,利用幅频率可以区分和发现

隐伏的白钨矿。测深结果表明,花岗岩的埋深由南到北逐渐减小,但在 2~ 3 点附近,存在明显凹陷。钨矿体在激电剖面上表现为低阻低极化特征,从 419 线往南至 449 线,有一 NNE 向的长条状低阻低极化异常,故推测该异常为隐伏的白钨矿体引起,是成矿远景区(图 1)。

3.2 地球化学探矿

由于矿体沿接触带分布,从已知矿体到成矿远景区视基岩露头随机取样,采用原子吸收光谱法进行测试。

表 2 东山钨矿 WO₃ 分析结果

Table 2 The content of WO₃ in Dongshan scheelite deposit in Hunan

样号	取样地点	w (WO ₃) / %	与异常下限的关系
H1	413~ 414 线	0.008	= 0.008%
H2	417~ 418 线	0.006	< 0.008%
H3	419~ 442 线	0.002	< 0.008%
H4	442~ 443 线	0.010	> 0.008%
H5	444~ 445 线	0.012	> 0.008%
H6	448~ 449 线	0.009	> 0.008%
H7	230 中段围岩	0.002	< 0.008%
H8	尖峰岭花岗岩	0.004	< 0.008%

注:中南大学地质研究所化验室分析;本区异常下限= 0.008%

从表 2 可以看出,位于已知矿体上部的 H1 样品 w (WO₃) 仅达到异常下限,而 H2, H3, H7, H8 样品 w (WO₃) 均低于异常值,只有 H4, H5, H6 样品 w (WO₃) 高于异常值,表明该区从 442 线至 449 线的接触带上有形成白钨矿的可能,这与物探异常的分布范围基本一致。

3.3 成矿预测

东山钨矿是小而富的夕卡岩热液充填交代型萤石-方解石(石英)-白钨矿矿床。在总结成矿规律的基础上,配合物化探找矿方法,运用成矿预测理论^[3],在矿区东南部进行了成矿预测,圈定了靶区(图 1)。认为矿区中南部沿岩体与围岩接触带自 419 线往南至 449 线,长约 400 m、宽约 20~ 80 m 范围内,具备很好的成矿条件,是矿化富集的最佳地段。目前,正在验证的工程已于预测区内的 419 线附近见到了品位较高的萤石-白钨矿矿体。

参考文献:

[1] 陈国达. 成矿构造研究法[M]. 北京: 地质出版社, 1978.
[2] 卢焕章. 典型金属矿床的成因及其构造环境[M]. 北京: 地质出版社, 1995.
[3] 刘石年. 成矿预测学[M]. 长沙: 中南工业大学出版社, 1993.

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND METALLOGENIC PROGNOSIS
IN DONGSHAN SCHEELITE MINE, HUNAN, CHINA

SONG Hong-bang, HUANG Man-xiang, FAN Zhong-heng

(Institute of Geology and Environment Engineering of Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Dongshan scheelite deposit is of skarn-hydrothermal fluid replacement scheelite deposit and its formation is closely related to the development degree of structure and fossil karsk at the contact zone. The authors integrate geological, geophysical and geochemical data to make metallogenic prognosis and outline the prospects in the mine area.

Key words: scheelite; skarn-hydrothermal metasomatic filled replacement deposit; metallogenic prognosis; Dongshan, Hunan province