广西博白县三叉冲钨矿床地质特征及控矿因素

叶振广

(广西第六地质队,广西 贵港　537100)

[摘　要] 文章对三叉冲钨矿床的地质特征、控矿因素进行了系统的分析、探讨,认为与成矿有关的主要因素有岩浆岩及围岩性质、断裂构造、次生氧化富集作用,矿床属"岩浆期后浅成低—中温热液交代钨矿床",该区具备寻找中—大型远景规模矿床的找矿前景。

[关键词] 钨矿床;地质特征;矿床控矿因素;广西博白县三叉冲

博白县三叉冲钨矿床位于博白—岑溪深大断裂带的蟠龙—三滩钨、钼、黄铁矿成矿带上,该矿带还发现了油麻坡钨钼矿床、安垌钼钨矿床、大坡钨矿床、大岭钨矿床等,是近年来地质找矿获得新突破的地区。笔者通过对三叉冲钨矿床的成矿地质特征、控矿因素进行分析研究后认为,该区具备中—大型规模钨钼矿床的成矿条件,找矿前景较好。

1　区域地质背景

三叉冲钨矿床地处华南准地台云开台隆与博白凹陷接合部位—博白—岑溪深大断裂带中,区内出露寒武系奥陶系、志留系、白垩系、第三系地层。

博白—岑溪深大断裂具多期次活动特点,次级断裂发育,以 NE 向逆断层为主,且为主控赋矿断层。

区域岩浆活动频繁,有加里东期花岗岩及燕山期酸性岩体、中酸性岩株、岩脉、酸性火山岩。变质作用复杂,主要有区域变质作用、接触变质和动力变质作用。区域变质作用主要发生在加里东期,形成了一套中深变质的千枚岩、片岩、片麻岩。

2　矿床地质特征

2.1　地层

矿区内出露地层主要有奥陶系、泥盆系。原岩为一套滨海—浅海相的砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩夹灰岩,经过区域变质作用形成各类片岩。后期叠加的热液变质作用形成少量角岩、矽卡岩。

2.2　岩浆岩

矿区出露大小 5 个岩株,属燕山晚期第一次侵入体,岩性主要为黑云母花岗闪长斑岩。岩株出露面积最大为 0.1 km^2,其它均小于 0.1 km^2,各岩株可分出边缘带和中间带,两带呈过渡关系。岩体化学成分主要有:SiO_2 65.85%、Al_2O_3 15.91%、Fe_2O_3 1.84%、TiO_2 0.46%、FeO 1.97%、MnO 0.061%、MgO 1.6%、CaO 2.67%、Na_2O 1.95%、K_2O 4.27%、P_2O_5 0.239%、H_2O^+ 2.59%、H_2O^- 0.87%、S 0.311%、CO_2 0.08%,微量元素含量为 W 24×10^{-6},Mo 17×10^{-6},Cu 59×10^{-6},Pb 69×10^{-6},Zn 19×10^{-6}。围岩蚀变主要有角岩化、云英岩化、矽卡岩化,蚀变带宽 5～20 m。

另外,矿区石英脉普遍发育,局部有花岗斑岩脉、中基性岩脉分布。

2.3　构造

矿区内地层为单斜构造(图 1),倾向 305～320°,倾角 50～70°,局部大于 70°,偶有倒转,褶皱不发育。

断裂构造以 NE 向压扭性断层为主,共有十几条,为矿区的容矿、控矿构造。该组断层倾向 NW,倾角 50～

[作者简介] 叶振广(1963-),男,1985 年毕业于成都地质学院地质矿产调查专业,主要从事地质矿产勘查工作,工程师。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

76°，长度从 100～300 m。破碎带宽度 3～30 m，常见有矽卡岩角砾、片岩角砾和石英碎块，由铁锰质粘土胶结。另外，NW向、近 EW向断层局部亦有发育

2.4 矿床类型及分布特征

本矿床属矽卡岩型钨矿床，局部含钼矿。矿体产于岩体外接触带的矽卡岩中，受断裂控制，含矿矽卡岩位于奥陶系东冲组第四段地层中，长度 2.1 km。矿体呈似层状、透镜状产出，地表控制 1.1 km，厚度为 7~20 m，最厚 50.48 m，一般与围岩及断层产状一致。

2.5 矿体特征

本矿床已圈定较大规模钨矿体 2 个。

① 号矿体出露标高 170～225 m之间，产于岩体外接触带的矽卡岩中，层位为 O_2d^{4-1}，同时受断层控制。矿体产状与围岩产状基本一致，倾向 NW(300～316°)，局部于地表倾向 SE(123～150°)，倾角 41～67°，矿体长 610 m，厚 8.20~50.48 m，平均厚 16.78 m。WO_3 平均品位×.×××%。两个钻孔在深部均见到矿体，其中一钻孔见到 3 层矿，厚度 8.20m，WO_3 平均品位×.×××%；另一钻孔见矿厚度 9.12m，WO_3 平均品位×.×××%。此外，矿体局部伴生有钼矿，Mo 品位为 0.010%～0.050%。

②号矿体出露标高 170～185 m之间。产出位置及产状与① 号矿体大体一致。矿体长 570m，厚 3.01～13.21 m，平均厚度 7.67 m，WO_3 平均品位×.×××%。

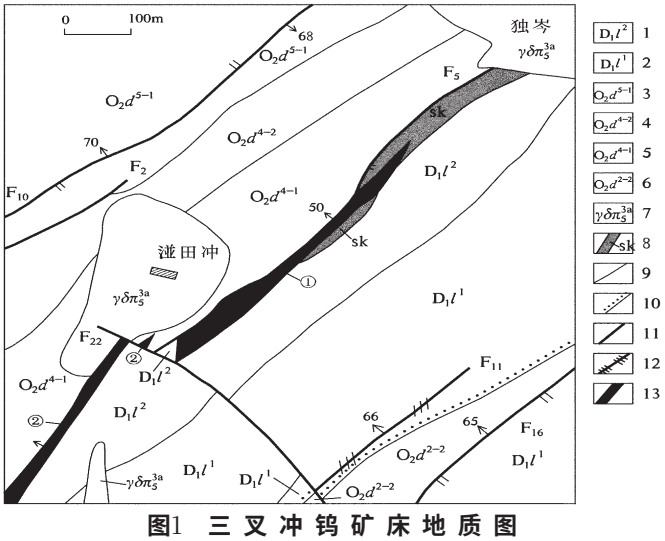


图1 三叉冲钨矿床地质图

1、泥盆系上统莲花山组上段；2、泥盆系上统莲花山组下段；奥陶系中统东冲组第五段下部；4、奥陶系中统东冲组第四段上部；5、奥陶系中统东冲组第四段下部；6、奥陶系中统东冲组第二段上部；7、燕山晚期第一次侵入岩体；8、矽卡岩；9、实测地质界线；10、不整合地质界线；11、实测逆断层及编号；12、挤压破碎带、13、钨矿体及编号。

该矿体往北东方向受 NW向断层切断，往南西方向被稻田覆盖，没有工程控制。对该矿体深部施工一钻孔，见矿厚度 12.53 m，WO_3 平均品位×.×××%，大于最低工业品位(0.2%)的矿体厚度为 5.82m。

2.6 矿石组分及结构、构造

矿石化学成分以 SiO_2、TFe、Al 为主，SiO_2 一般含量 20%~50%，TFe 10%~40%，Al 3%~20%。其次是 WO_3、Mn、Mg、Ca 含量在 0.1%～10%之间，另有极少量的 Cu、Pb、Zn、Mo、Bi、Cr、Ni、Co、Ga、Ba、S、P、Zr、Ti、K、Na 等。有用成分以 WO_3 为主，其次是 Mo、Cu 等，可综合利用。

矿石金属矿物主要为黑钨矿、黄铁矿、褐铁矿、锰矿、黄铜矿、锡石等。脉石矿物为石英、绿泥石、绿帘石、石榴石、云母等。

金属矿物以晶粒结构为主，其次有交代结构、乳滴结构等，非金属矿物有粒状变晶结构、压碎结构、残余粒状变晶结构、鳞片结构等。

矿石构造以条带状、块状、片状为主，其次是浸染状、压碎状、星点状等。

2.7 矿石类型及钨的赋存状态

矿石类型可分为 5 类：含矿矽卡岩、含矿压碎岩、含矿角岩、含矿石英脉、含矿云英岩。

钨主要赋存于柱板状黑钨矿中，其次为呈胶状、环带状的钨锰矿。

2.8 矿体围岩蚀变类型

矿体产于矽卡岩化断裂破碎带，断层上盘岩层为 O_2d^{4-1} 的石英片岩、白云石英片岩，据钻孔资料证实，深部有灰岩，大理岩存在。下盘岩层为 D_1l^2 的白云石英片石、石英片岩。

围岩蚀变主要有 矽卡岩化、硅化、黄铁矿化、云英岩化。

3 矿床控矿因素

3.1 岩浆岩

岩体与矿化的关系十分密切，它们的空间分布受断裂构造的控制。岩体和矿体所含的主要含矿元素基本相同，只是这些元素在岩体内的含量较低，一般 W 为(24～87)×10^{-6}。但局部岩体有较强的矿化，可形成小矿包。岩体的分布影响矿体的分布，离岩体远一般矿化较弱，近则相对强。矿区内有 5 个小岩 (下转第 34 页)

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

往往一个钻头修补好后，使用不到几分钟，新焊的切削具有时就已大量崩脱，不但费用高，而且辅助时间长。④ 由于进尺很慢，加上钻具来回搅动，很容易造成孔垮。本工程使用一台回转钻机历时约 80 d，才完成了 7 个桩孔。每根桩的充盈系数均在 1.35 以上。

冲击钻机施工的情况 在上部土层施工时其进度和回转钻机差不多，但在含大漂石的卵石层中则进尺要快很多。主要表现为：① 由于大块漂石是经过锤碎后才进入循环管路，所以不会发生堵管现象，成孔速度较快；② 冲击钻头有专用的锤牙，锤牙上再用 D656 高锰钢焊条堆焊，比较耐磨，切削具损耗少，成本相对较低，辅助时间也少；③ 起下钻方便，由于钻头是用钢丝绳通过主卷扬机来控制的，操作起来十分方便；④ 采用反循环冲击钻进后，孔内干净，避免了重复破碎，所以钻进速度快。本工程共进了 3 台冲击反循环桩机，进度最快的桩机每天可完成 1 根桩。然而，在施工中也发现了一些小问题，主要有：① 场地地面较软，由于冲击桩机较重，不利于移位及机身稳定，冲孔途中桩机前部会沉陷，影响桩孔质量；② 有些孔因护筒较浅或开孔即用自动冲击，致使钢丝绳晃动厉害，充盈系数过大；③ 在粘土层中钻进时，如果放绳过多，钻头有时会被粘住；④ 冲击钻头大都比较笨重，终孔时如没有其他设备帮忙，则较难移出孔口；⑤ 机械噪声较大，在城市施工时不方便。

通过两种类型桩机同场施工的比较，可见冲击反循环钻机在大漂石地层施工的优势是非常明显的。如在施工中采用以下这些措施，可收到更好的效果：① 施工场地要处理坚实，如地面为新回填土，应用压土机充分压实，最好面上再铺一层 30～50 cm的砖渣 施工中应挖好泥浆循环沟池，避免泥浆和水浸泡场地；② 冲击钻进的护筒应加深至 3 m以上，最好使用钢护筒 如需用砼护筒，其厚度应 >20 cm 开孔时应采用手动冲击，尽量避免钢丝绳晃动；③ 根据混凝土灌注量和下钢筋笼的情况适当调整钻头外径，让充盈系数符合规范而不致浪费；④ 在粘土层中冲击时，应将悬距适当加大，避免粘钻；⑤ 做好钢丝绳和滑轮等机件的保养润滑工作，减少损耗，提高效率。

冲击反循环钻机解决了在百色地区穿越大漂石层的施工难题，但对于在该地区施工中，需穿越大漂石层后在泥岩中扩底以提高桩基承载力的项目，因目前未有适用的冲击扩底钻头，单靠冲击钻机还无法完成，但可以在采用冲击反循环穿过大漂石层后，再改用回转钻机进行扩大头施工，相信这也是一种较好选择。

（上接第 32 页） 株分布，这些小岩株主要造矿元素 W 的含量都比较高。因此，岩体及其内、外接触带附近或断层两侧围岩，含 W 都比较高，常见有钨矿体或 W、Mo 元素异常分布，故认为岩体是本区的成矿母岩。

3.2 围岩岩性

据钻孔资料证实，深部有灰岩、大理岩存在。由于碳酸盐化学性质活泼，当岩体侵入时，岩浆热液中的金属离子可在接触带附近发生交代、沉淀而形成本区的矽卡岩型钨矿床。

3.3 构造

矿区内 NE 向断裂对矿化的影响较大，除控制主要矿体的 F_5 断层外，F_{10}、F_{11}、F_{13}、F_{14}、F_{16} 都有不同程度的矿化现象。这几条断层沿走向均有含黄铁矿石英脉充填，其中 F_{10} 局部有 W、Mo 矿化，WO_3 品位达 0.051%，Mo 品位达 0.02%。F_{14} 硅化较强，有黄铁矿化和钼矿化，在 F_{11} 往黄屋背后山上，见有压碎岩宽达 15 m，岩石中小裂隙或石英脉发育，其中都有黄铁矿化现象。F_{16} 破碎带宽可达 30 m以上，硅化较强，黄铁矿化普遍，Mo 品位达 0.056%。

事实上本区构造控制着岩体的分布，断层带上造矿元素组合与岩体相似，含量也比较高，一般在 (17～100) $\times 10^{-6}$ 不等。矿区内钨矿体即沿 F_5 断层产出。因此，NE 向断裂是导矿构造，也是容矿构造。

3.4 氧化富集

据统计，地表 WO_3 的品位普遍高于地下钻孔的品位，究其原因，认为地表矽卡岩风化后，大部分矽卡岩矿物变为水云母、水铝氧化石等粘土矿物，部分为高岭土、绿泥石、褐铁矿等，同时析出铁、锰质物质，而铁锰质对钨、钼离子具较强的吸附能力。

4 结 论

综上所述，博白县三叉冲钨矿床属“岩浆期后浅成低—中温热液交代钨矿床”，受岩浆岩及围岩性质、断裂构造、氧化富集作用等因素控制。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net