

南岭地区石英脉型黑钨矿与矽卡岩型白钨矿矿床成因关系探讨*

祝新友^{1, 2}, 王艳丽², 王京彬^{1, 2}, 李顺庭³, 郭宁宁⁴, 韩 英⁴

(1 北京矿产地质研究院, 北京 100012; 2 有色金属矿产地质调查中心, 北京 100012; 3 中国地质大学, 北京 100083; 4 昆明理工大学, 云南 昆明 650000)

南岭是中国最重要的有色金属成矿带, 以发育钨锡多金属矿而著名, 其中钨矿探明资源量占世界总储量的 90%。主要钨矿床类型包括石英脉型黑钨矿、矽卡岩型白钨矿、云英岩型钨矿等, 但主要类型为前两者。早在 20 世纪 50 年代, 徐克勤 (1957) 研究指出这两种类型钨矿的形成与围岩岩性有关, 当花岗岩的围岩为碎屑岩时, 形成黑钨矿石英脉, 当围岩为碳酸盐岩特别是灰岩时, 形成矽卡岩型钨矿。随着南岭地区钨矿开采、勘查研究的深入, 在很多钨矿区都发现两种钨矿共同发育的现象, 他们的出现与沉积岩岩性有关, 同时也与花岗岩类型存在密切的成因联系。

1 南岭钨矿区花岗岩地质特征

与南岭地区钨锡多金属矿床有关花岗岩主要属壳幔混合的重熔型和同熔型, 大体包括 3 期: ① 中粗粒斑状黑云母花岗岩, ② 中细粒斑状花岗岩, ③ 花岗斑岩或石英斑岩。不同矿床中花岗岩及其组合不同, 大部分矿床中发育第一期或第二期花岗岩, 有些矿床也发育对应的两类钨矿化。以其中矽卡岩成矿期为时间标准, 形成对应, 如表 1。

表 1 南岭地区主要钨锡多金属矿床花岗岩组合

矿床	第一期	第二期	第三期
黄沙坪	(英安斑岩、石英斑岩)	花岗斑岩**	
芙蓉	粗晶斑状黑云母花岗岩	细粒斑状花岗岩**	
新田岭	粗晶斑状黑云母花岗岩	细粒斑状花岗岩**	
玛瑙山		中粒花岗岩**	(巨斑) 花岗斑岩 (脉)
柿竹园	粗粒斑状黑云母花岗岩	中粒花岗岩**	(巨斑) 花岗斑岩 (脉)
瑶岗仙	中粗粒斑状黑云母花岗岩*	细粒斑状花岗岩**	石英斑岩 (脉)
白云仙	中粗粒斑状黑云母花岗岩*	细粒斑状花岗岩**	
瑶岭	中粗粒斑状黑云母花岗岩*	细粒斑状花岗岩**	
梅子窝	中粗粒斑状花岗闪长岩*	细粒斑状花岗岩	
栗木	中粗粒斑状黑云母花岗岩		

*形成对应的石英脉型黑钨矿矿床; **形成对应的矽卡岩型钨矿床。

不同矿区花岗岩的差异性可能更多地与各地的分异有关, 或与岩体侵入水平有关, 以矽卡岩期的成矿花岗岩 (第二期) 为对比, 黄沙坪矿床为花岗斑岩 (301[#]~304[#])、瑶岗仙和白云仙为细粒斑状花岗岩, 在骑田岭岩体中的芙蓉和新田岭矿床, 矽卡岩矿体中均见有细粒斑状花岗岩 (脉), 瑶岭、柿竹园、玛瑙山的矿化矽卡岩也与第二期中粒斑状花岗岩关系更为密切。这期花岗岩呈浅灰白色, 暗色矿物含量 < 3%, 部

*本文受全国危机矿山接替资源找矿项目“湘南—粤北地区钨锡多金属矿床成矿规律总结研究” (编号: 20089927) 资助
第一作者简介 祝新友, 男, 1965 年生, 教授级高工, 主要从事矿床学研究, Email: zhuxinyou@tom.com

分矿床其中发育云英岩析离体。

其它期次的花岗岩亦具有可对比性,第一期主要岩性为灰色中粗粒—粗粒斑状黑云母花岗岩,黑云母含量为5%~10%,部分矿床为花岗闪长斑岩,其中常含有幔源暗色包体;受成矿作用的影响,岩体顶部常发生广泛的白云母蚀变,伴有毒砂。第三期花岗岩多为花岗斑岩脉,穿切黑钨矿石英脉以及白钨矿矽卡岩,属成矿后的岩浆活动。

2 石英脉型与矽卡岩型钨矿地质特征

2.1 石英脉型黑钨矿

与第一期花岗岩关系密切,石英脉穿切中粗粒斑状黑云母花岗岩及砂岩,部分矿区构成5层楼分带,在岩体顶部及石英脉边部发生云英岩化。钨矿物为黑钨矿。在瑶岗仙黑钨矿区,NW—NWW向石英脉陡倾,分布于第一期斑状中粗粒黑云母花岗岩及其上部砂岩中;在广东瑶岭矿区,黑钨矿石英脉深部已揭露出中粗粒黑云母花岗岩。在柿竹园矿区,黑钨矿石英脉断续发育于矽卡岩中,脉体被后期热液活动破坏。

2.2 矽卡岩型白钨矿

与矽卡岩有关的花岗岩为第二期中细粒斑状花岗岩。矽卡岩产于岩体接触带或外接触带上。主要矿物组合包括白钨矿-辉钼矿-黄铁矿-磁黄铁矿-锡石-辉铋矿,脉石矿物石榴子石-透辉石-阳起石-正长石-石英-萤石,主要矿化为钨、锡、钼、铋等,钨以白钨矿形式出现。在矽卡岩外围形成脉状铅锌(银)矿化,构成高-中温矿化分带。

在瑶岗仙白钨矿区,第二期花岗岩侵入于泥盆纪跳马涧组(D_2t)砂岩中,矿化矽卡岩主要产于 D_2t 与棋梓桥组(D_2q)灰岩界面处。瑶岭矿床的白钨矿矽卡岩产于浅灰白色细粒花岗岩与东岗岭组(D_2d)灰岩接触带。黄沙坪矿床矽卡岩产于花岗斑岩与下石炭统石碇子组灰岩接触带;芙蓉锡矿和新田岭钨矿的矽卡岩产于斑状黑云母花岗岩与栖霞组(P_1q)灰岩接触带,矿体附近发育大量的蚀变中粒(斑状)花岗岩。柿竹园矿床中矽卡岩主要分布于第二期中细粒斑状花岗岩与 D_2q 灰岩接触带。除柿竹园矿床外,上述矿床的矽卡岩中钨矿物均为白钨矿,与阳起石-透闪石-正长石-石英共生,发育大量的萤石,无黑钨矿。

3 影响钨矿化类型的主要因素讨论

3.1 沉积岩岩性对钨矿类型的影响

长期以来,主流观点强调钨矿化类型完全取决于沉积岩岩性,当成矿花岗岩侵入于碎屑岩中时,形成石英脉型黑钨矿,当侵入于碳酸盐岩时形成矽卡岩型白钨矿。南岭部分矿区矽卡岩并不产于岩体的正接触带,而是产于外接触带。如湖南瑶岗仙、荷花坪等白钨矿矿床,矽卡岩产于 D_2t 与 D_2q 界面附近,作为第二期斑状花岗岩直接围岩的 D_2t 砂岩中并不发育黑钨矿石英脉。广西栗木锡钨矿中粗粒斑状白云母花岗岩侵入于灰岩中,珊瑚钨矿上部矿脉也穿插于灰岩中,均未出现矽卡岩。

因此,本文认为,虽然围岩岩性对钨矿类型有重要的影响,但并非影响钨矿类型的唯一因素,甚至也不是最根本的因素。

3.2 黑钨矿与白钨矿成矿作用的分离

在大部分矿床中,黑钨矿与白钨矿都存在一定程度的分离,黑钨矿呈石英脉产出,白钨矿发育于矽卡岩或云英岩中。石英脉型钨矿中,钨矿物主要为黑钨矿,多数矿床中伴有少量白钨矿,这些白钨矿交代黑钨矿,保留黑钨矿板状外形,形成于成矿晚期或期后。矽卡岩中的钨矿物为白钨矿,一般不出现黑钨矿。

瑶岗仙矿田的黑钨矿石英脉分布于矿田西侧第一期花岗岩接触带附近,白钨矿矽卡岩分布于矿田东部第二期花岗岩外接触带,其间没有过渡。黑钨矿石英脉及其两侧未发现成矿期白钨矿,而在矽卡岩中仅发育白钨矿,无黑钨矿。

3.3 花岗岩与两类钨矿化对应关系

湘南粤北桂北地区不同矿区花岗岩的研究发现,大部分钨矿床中都发育有 2 期或 3 期花岗岩,应对着不同的钨矿化。

第一期为中粗粒似斑状黑云母花岗岩,岩体接触带的矿化主要是石英脉型黑钨矿、云英岩黑钨矿;在云英岩析离体中含少量白钨矿。当存在黑钨矿化时,岩体发育白云母化、钠长石化、硅化、毒砂化等自蚀变。第二期为中细粒-细粒斑状花岗岩,相关钨矿化类型包括云英岩型和矽卡岩型白钨矿。在这类花岗岩中,发育有富含白钨矿、辉钼矿的云英岩析离体,属富含 Li-F 等挥发分的流体集中形成的。第三期花岗岩,呈脉状,主要是石英斑岩-花岗斑岩脉,为成矿后的侵入活动。

这样就可以很好地解释类似瑶岗仙、荷花坪、瑶岭、香花岭等矿床,侵入于 D_2t 砂岩的第二期花岗岩并未形成黑钨矿石英脉,而是在 D_2t 砂岩与 D_2q 灰岩界面上形成矽卡岩;可以解释栗木、珊瑚等矿床中缺乏矽卡岩;也可以理解瑶岗仙矿床两类钨矿之间缺乏过渡,且在第二期花岗岩中缺乏黑钨矿石英脉的现象。

4 结 论

黑钨矿石英脉与白钨矿矽卡岩的形成不仅与沉积岩岩性有关,亦与花岗岩岩性及演化有关。

黑钨矿石英脉成矿与南岭第一期中粗粒斑状黑云母花岗岩有关,矿化产于接触带附近岩体内及砂岩中。白钨矿矽卡岩的成矿与南岭第二期中细粒斑状花岗岩有关,矿化产于岩体与碳酸盐岩接触带或附近。

参 考 文 献 (略)