

矿床论文选集

河北地质学院

1983

01
18
08

4.01

矿床论文选集

河北地质学院

1983

目 录

德兴斑岩铜矿矿床地质若干问题的商榷.....	邵克忠 (1)
略论“华北地台”斑岩钼矿 (兼试论斑岩钼矿与斑岩铜矿的主要差异) (摘要)邵克忠 王宝德 李洪阳 (6)	
河北宣化县贾家营斑岩型钼矿地质特征及矿床成因纪效义 陈开芳 于耀先 李胜荣 栾文楼 (8)	
温度300°—500°C, 压力300—1000巴时辉钼矿溶解度的实验研究.....	郑海飞 (47)
河北内邱杏树台前寒武纪变质火山岩系及层状硫化物矿床成因问题祁思敬 王承义 杨剑平 高占兴 李运科 邵振国 (58)	
试论中条山胡篁型铜矿床之成因.....	魏东岩、李石川、梁 新 (77)
张家口金矿田控矿因素初步分析.....	彭 岚 (89)
从金的概率分布探讨层控金矿特征.....	梁 新 (101)
现代成矿作用研究和层控理论的发展.....	祁思敬 (123)

德兴斑岩铜矿矿床地质若干问题的商榷

邵克忠

(河北地质学院)

德兴斑岩铜矿的勘查自50年代中期至今历经二十余年,随着勘查工作的进展,对矿床地质、矿床成因、成矿模式以及有关区域地质成矿特征的研究不断深入,各项论著颇多。笔者有幸参加50年代后期至60年代初期矿床勘查工作及70年代中期矿床专题研究,对我国这一比较典型的斑岩型铜矿逐步有所认识。

矿床的实体是客观存在的,对矿床的全面认识则是由浅入深不断发展的。50年代末,德兴斑岩铜矿即以其中的铜厂超大型铜矿床以“铜厂式细脉浸染型铜矿”著闻于国内,受到重视。不过,囿于当时条件,被指为“一大二贫”的“呆矿”而勘查一度中止。70年代在斑岩铜矿受到普遍重视下,该矿田继续进行深部勘查及扩大远景,相应地对该区矿床再度展开多方面的研究。

笔者仅就矿床地质的某些问题略作商榷,或有助于矿床地质的进一步探索。

一、关于成矿物质来源

在矿床初期勘查工作过程中,尽管从一开始多已识定该区铜矿床与斑岩体的紧密成生联系,而由于斑岩侵入体侵位于前震旦系浅变质岩系(“板溪群”)且在该围岩中见富厚矿体,鉴于该浅变质岩系内所指“古火山岩”层的大量出现,因此一时将有将该铜矿床的成生与“古火山岩”联系在一起,曾有“沿古火山岩层找矿”之说。

笔者等通过矿区地质测量和大量地面及钻孔岩石、矿石的鉴定、研讨,明确了矿床与花岗闪长斑岩的成生联系,摒弃了“古火山岩成矿”之说。不过,就在这一勘查期间,国内、外个别专家仍对矿床与斑岩的成生关系持怀疑态度,依然倾向于“地层与成矿”的论点,甚至对矿区斑岩体的成因有不同于岩浆侵入成岩的看法。显然,这样论点在当时也很难于为人们接受的。

70年代在斑岩铜矿受到普遍重视的同时,“火山成矿”论尤为人们所关注。对德兴斑岩铜矿的矿床成因提出多方面的议论(1973年,江西省赣东北大队整理南大矿床教研组踏勘纪要)。问题所涉在于:含铜物质是否与“古火山岩”有关,“古火山岩”与矿化的成生关系;指出中生代花岗闪长斑岩也含矿,而使矿化富集;指出该区斑岩与火山活动有关等。同时也指出这一带花岗闪长斑岩岩体很多而含矿者不多,什么样的斑岩含矿的重要课题,并注意到在整个“古火山岩带”寻找同类型的铜矿床。

70年代中期,随着再度大规模勘查工作,笔者等比较全面地对该区矿床地质问题作了些工作;尤其是中国地质科学院、江西地质科学研究所以及桂林冶金地质研究所等针对矿床地质进行了大量测试工作,取得了丰富数据。从中比较明确地肯定了矿床与花岗闪长斑岩成矿的专属性,排除了火山成矿的论点;在确定了斑岩成岩时代、成岩成矿时间空间的密切联系的同时,多认为成矿物质来源于地壳深部或上地幔;深入的研讨,也比较一致地认识到在矿床形成过程中地下水参予所起的重要作用,以及在成矿物质中部分硫和部分金属元素(尤其是Cu、Fe等)从围岩(浅变质岩系岩层)中萃取而来的重要因素。

显然,矿床成矿物质,大部铜质来自深源岩浆热液(这是主体),部分铜质来自变质围岩中分散的微量铜。对于后者,江西同志综合近几年资料,肯定了这一辅助铜质来源,并指出被地下热水(或原生水)循环滤出带入到矿床中的铜可占矿田总带入铜量的12%,由此产生了在矿区高异常之外数公里宽的铜量“降低场”。

笔者认为,作为围岩的浅变质岩系岩层,由于夹有大量凝灰质岩层,Cu质含量(以及Fe)比较高是客观存在的。1977年笔者等曾对成矿前围岩含矿情况作过化学分析对比,表明绢云母千枚岩类含Cu 0.0025%,变质沉凝灰岩含Cu 0.0024%,二者无大差异,而显然变质辉长岩——闪长岩类含铜较高(Cu: 0.0095%),不过后者在岩系中所占比例极小。

是否矿床从围岩中能萃取到占矿床铜总量十分之一以上的铜质,尚有待研讨。再者,从区域成矿元素地球化学背景析分,所指在矿区高异常区外产生一数公里宽的铜量“降低场”,似乎并不明显,这一“降低场”范围内基岩岩性究有何明显标志、变异特征,也是需要认真研究的。还值得考虑的是,区域一带出现类同的花岗闪长斑岩体不少,其中许多同样侵位在前震旦系九岭群的九都组岩层内,岩体也有一定规模,其侵位、成岩条件与德兴矿田斑岩体相似,但却很难探得与德兴矿床所指的自围岩中萃取的相应比例的Cu量(假定,斑岩体未携带任何铜质)。另则,德兴矿田三个矿床,除Cu的矿化强度有变异外,Mo矿化强度变异则较大。资料表明,居中的铜厂矿床Mo矿化最弱,居北西的朱砂红矿床Mo矿化稍强,而居南东的富家坞矿床Mo矿化最强构成斑岩铜钼矿床。从钼的矿化强度来看,显然反映了矿化与斑岩的岩性变异紧密相关。

综上所述,对该区斑岩铜矿床成矿物质来源,应认识到围岩中原始成矿元素在全部成矿作用中勿庸致疑的供给,但这只是次要的,而主要的矿质应是来自地壳深部或上地幔,总是同斑岩岩浆同出于深部岩浆房的(至于,深部岩浆的生成,岩浆类属,尚有深入探讨的必要)。笔者所见,着眼于在区域“古火山岩带”寻找类同矿床,远不如根据区域构造岩浆带,密切探寻类同的斑岩体(包括隐伏岩体)找矿。寄图于发现大规模区域铜量“降低场”探索隐伏斑岩铜矿,则不如精细圈定特有的大规模(甚至小规模)弱(甚至微弱)的热液蚀变带或铜量低异常区。

二十多年至今,矿床研究逐步深化,而面临的区域性寻找同类型矿床的课题依然有待于艰巨的研讨工作。

二、关于斑岩体的接触热变质作用

德兴斑岩铜矿田三个矿床所依偎的三个花岗闪长斑岩体,尽管规模不一(居中的铜

厂岩体 0.7km^2 ，北西朱砂红岩体 0.06km^2 ，南东的富家坞岩体 0.16km^2 ），产状有异（主岩体自南东向北西，由缓逐个变陡），支脉多少有别（自南东向北西，逐个主岩体支脉渐次增多），但岩性基本一致，只是南东富家坞岩体略偏酸性（与强钼矿化紧密相系）；尤其表现在岩体的侵位特征上：三个岩体均与围岩（浅变质岩系岩层）具相当明显的接触界限，即使受到强烈蚀变，从蚀变岩特征上依然清晰可辨，局部偶见有狭窄的接触角砾岩带或混染带。笔者所识，这里并不存在典型的爆破角砾岩。

三个岩体入侵成岩期间均导致了围岩的强烈而广泛的接触变质作用，促成围绕斑岩主体的以石英黑云母角岩、黑云母角岩为主的接触角岩带，以及外缘更广阔的斑点千枚岩带。这是该矿田斑岩入侵成岩对围岩的一次重要影响，是矿床成岩成矿全过程中不可忽视的一环。

应当指出，在50年代勘查中，由于勘探深度所限，虽已见有角岩出现，但零散、不连续，未引起足够重视。现已明确，强烈的热液蚀变作用，使原有角岩类岩石以及斑点千枚岩带岩石的矿物组份及结构发生巨大变化，呈现为各类蚀变岩。正是这样的接触变质岩带为蚀变矿化提供了有利的基底。

这里强调指出的是，斑岩岩浆侵位后凝结的早期，在引起周围岩石的接触变质过程中，从岩体应有部分钾质和挥发组分向外逸散。从矿床蚀变带氧化物组份看，正是在斑岩体与围岩接触带的紧靠外侧， K_2O 含量最高，往往可达5%以上，这单单借热液钾质蚀变是不能完成的，其基础就在于接触变质角岩中已有钾质（及挥发组分）纳入。深部几乎未受热液蚀变的角岩，以石英黑云母角岩、黑云母角岩为主，黑云母含量可以从30—40%到50—80%；也有石英（钾）长石角岩。因此，我们曾把在热液蚀变矿化前，由接触变质作用形成的这一以黑云母角岩、石英黑云母角岩为主的变质晕带，称做“钾质壳”，借以强调钾质活动的前奏。

再者需要指出的是，接触角岩中大量黑云母的生成，与岩浆期后热液蚀变的黑云母系不同阶段不同条件下的产物，对前者不宜归入钾化范畴的黑云母化。接触角岩的典型结构、矿物晶化特征明显有别于蚀变了岩石，其间角岩中黑云母的后期蚀变转变也是明显的、有规律的，随着热液蚀变由弱到强，角岩黑云母先是光性、颜色稍有变异，可称“水黑云母”，既而可转变为绿泥石，更进一步趋变为水白云母，乃至绢云母、白云母。

接触变质作用与热液蚀变作用显然是两个不同阶段的不同地质作用，显然前者也蕴含着部分物质的交换以及交代反应。

与接触角岩的形成略相对应，在岩体固结早期，岩体本身由于岩浆期末残余汽热的作用，同样出现不同程度的自变蚀变现象，笔者认为，斑岩体本身以“面型”（或零散）出现的钾长石（与几未经蚀变的斑岩对比）绝大部分应是这一阶段的产物，这又同岩浆期后钾长石化的产物不相混淆，这是热液蚀变矿化之前的产物，几乎与主体矿化无关。同时，也有斜长石的轻微钠长石化、暗色矿物的绿泥石化等。

总之，对这里的斑岩铜矿床而言，明辨接触变质作用的存在及其意义，分辨出接触变质与热液蚀变的差异及各自特征，是理解该区矿床实体的重要环节之一。

三、关于矿床热液蚀变与蚀变分带性

该区矿床热液蚀变的全面研究资料已集累甚多，论著颇多。这里只论及矿床热液蚀

变的多期性，以及矿田三个矿床热液蚀变分带的基本一致性。

热液蚀变的发生发展，最实际地体现在蚀变矿物的发生发展及不同期次不同阶段的有规律的组合上。这里着重指出，应当将岩浆成岩期末斑岩体的自变蚀变并围岩的接触热变质，同岩浆期后热液蚀变区别开来，笔者认为这应是矿化前与矿化伊始的一个界限，尽管在成矿全过程中有一定的继承性和联系。

在50年代观察研究的基础上，笔者等在70年代中期进一步通过大量、细致的微观析分，结合宏观标志深入对比，从而对岩浆期后热液蚀变过程明确提出先锋蚀变（矿化）期、主体蚀变（矿化）期以及晚期蚀变（矿化）期。（见：1977年，笔者等编“江西德兴斑岩铜矿”；笔者，1979年，河北地质学院“学报”第二期，有关德兴矿床热液蚀变分带模式的论述。）详情此不累述。着重指出的是：这样的多期性热液蚀变过程，是符合该区斑岩铜矿矿床蚀变矿化发展规律的，而并且在探索矿床蚀变——矿化的物理化学条件以及合理布置各项测试样品的采取方面应是先决的、必要的考虑因素。综观国内一些大型斑岩型铜矿床，笔者认为一般都反映了这样的热液蚀变（矿化）发展的多期性。

近来，大量测试数据的论证，都一致强调在矿床热液蚀变矿化过程中地下水参予的重要因素。依水解作用产生的各类蚀变矿物，在一定程度上正是反映了地下水在贯穿热液蚀变过程中不同阶段的作用。地下水可能在岩浆期后热液蚀变作用之始（“先锋蚀变”）明显地参入了成矿热流体的，在“主体蚀变”期间更加重要，（主要体现在钾质片状类云母”矿物的发生发展上），一直延续到晚期蚀变告终。自然，从中也析辨出随着蚀变矿物而沉积晶出的各种金属硫化物的发展规律。有人把类粘土矿物（主要是“伊利石”以及部分“水白云母”一类矿物；这里，矿床中不存在“高岭石”等粘土矿物），还有晚期蚀变中大量出现的硫酸盐化产物——石膏，尽归之为成矿后地下水的作用产物，则是不恰当的。

总之，明辨矿床热液蚀变（矿化）的多期性，正视各期蚀变（矿化）特徵，对矿床勘探、评价是有实际意义的。

关于矿田三个矿床热液蚀变分带，这里有必要重舒己见。

如前所指，矿田三个矿床的热液蚀变分带，基本上应是属于同一种模式的：这就是“接触式”分带（就我国同类型矿床而言，可以用“德兴式”或“铜厂式”命名之。）这中间强调的在于“接触”，即，斑岩主体与围岩接触构造（断裂）带是矿床热液蚀变（矿化）的中心，而且，多期蚀变矿化的发展，构成以接触带为中心的、内外概略对称的“对称式蚀变分带”，蚀变（矿化）强度自接触带向内、向外逐渐递减。

从矿床实体析分，这里唯有以岩体与围岩接触带为蚀变矿化中心，才能合理解释蚀变矿化的客观规律。矿田三个矿床，包括富家坞矿床在内，如以斑体岩（适定部位的岩体中心点）作为矿床蚀变矿化的源出中心，则是难于解释的。这就在于，必须把岩浆成岩晚期岩体自变蚀变与岩浆期后热液蚀变区别开来。

一些富家坞铜钼矿床的研究者们，倾向于把该矿床指为以岩体为中心的、类似劳厄尔的蚀变分带模式：钾长石化带、石英绢云母化带、粘土化带以及绿泥石—绿帘石化（“青盘岩化”）带。其间，显然突出强调了岩体内的“钾长石化”。的确，与斑岩体岩性略偏酸性和富钾质的特点相适应，这里斑岩成岩晚期自变蚀变的面型钾长石化相当

显著,“红长石”斑晶触目可见。不过,从岩石学探究,这里斑岩体内的钾长石化,(面型“红长石”),依然是热液蚀变矿化前的产物,与矿化关系并不密切,而在这一面型钾长石化空间(基底)上所见Cu、Mo矿化,则又紧密与迭加的热液蚀变钾硅化联系在一起的。也还应注意的,某些“红长石”斑晶宏观上归为钾长石的,在镜下观察则可明显识出其整体却是典型的斑岩斜长石斑晶。(这种宏观上给人以假像的红色“钾长石”,在不少斑岩型CuMo矿床岩体中也是常见的。)

在50年代末—60年代初笔者等工作认识的基础上,70年代中期我们对富区矿床又与铜厂矿床进行了详细对比,从而进一步明确:两个矿床的热液蚀变矿化规律基本上是一致的,以接触带为中心的蚀变矿化分带也是基本相应的。不同的,只是在于富家坞矿床岩体钾长石化发育较强。就矿田三个矿床而言,与热液钾长石化有关的铜钼矿化在矿床中并不占主要份额。着眼于矿床成矿过程中以接触带为中心的热液蚀变矿化发生发展规律,重视矿化与主导热液蚀变类型的时空关系,正视内、外带热液蚀变产物的组合及其变异趋势,则不难理解矿田三个矿床热液分带模式的基本一致性。

四、矿床斑岩体及区域成矿体系

这里只是提出一些论题,有待进一步探索的。

矿田内矿床依附的主体斑岩,从岩石学、岩石化学对比研究,各家均归为花岗闪长斑岩,为时已久。也有提出该主体斑岩系“钾长石化石英闪长斑岩”之说,从岩浆岩与矿床成矿专属性及区域成矿远景考虑,这一论说也是值得重视的。

如近多年来大量测试数据所论,矿田斑岩岩浆应来源于地壳深部或上地幔;并也有从数据对比,将本区斑岩归为I型花岗岩或磁铁矿系列花岗岩的。不过,除一般强调该区斑岩岩浆出于这里南东侧的“赣东北深断裂带”,对区域构造岩浆的活动史、尤其是岩浆的深源成因机制尚乏系统的探讨。本矿田与居于西方的与火山岩—超浅成斑岩生成相关的德兴铅锌铜矿田,尽管长久以来多指归为同一成矿带,而在岩浆成岩及成矿体系、系列方面的内在联系尚有待研究。

近江西地研所刘家远同志在论述斑岩矿床中指出:斑岩矿床成岩成矿的物质来源并不象通常所强调的都是来自上幔地的幔质组分,实际上也可不同程度地混有来自上部地壳硅铝层的壳质组分,……。并将铜厂花岗闪长斑岩归属于“幔质花岗质潜火山杂岩”类属,指出根据斑岩 Sr^{87}/Sr^{86} 比值,计算岩浆物质73%来源于上地幔,27%来自硅铝层沉积物(李逸群,1983)。

矿床成矿与斑岩体成岩的专属性是十分明显的,探索斑岩岩浆的生成基因,物质组成,以及区域岩浆演化、“含矿”斑岩与“非含矿”斑岩的不同发生发展过程及二者的根本鉴别标志,对扩大区域找矿远景都是至关重要的议题,期待着进一步研讨。

结 语

德兴斑岩铜(钼)矿田,矿床地质论题甚多,研究远未终止。而面临的最重要议题,则是在研究矿田矿床的基础上,如何打开区域寻找同类型矿床的新局面。

笔者以上对某些论题的概略探讨,只是抛砖引玉,冀望于得到更多的指教。

略论“华北地台”斑岩钼矿

(兼试论斑岩钼矿与斑岩铜矿的主要差异)

〈摘要〉

邵克忠 王宝德 李洪阳

(河北地质学院)

就“华北地台”斑岩型矿床而论,为探索矿床区域成矿规律,着眼于钼、铜矿床的评价、勘查,一般将斑岩型的铜矿—铜(钼)矿—铜钼矿—钼(铜)矿—钼矿这样系列矿化类型的矿床概括于斑岩型铜钼矿床,不能满足实际工作的需求,也不符合斑岩型CuMo矿床的实际成矿规律。这一系列矿化类型矿床中,两个端员类型一般是截然可辨识的。同时,的确存在大量居于中间类型的矿床实例,其成矿体系的归属值得探讨。针对我国北方地区探查并正视斑岩型铜矿的可能成矿远景,有必要对该区已知斑岩型钼矿进行深入研究。

目前划分的我国北部、东部、西南部三大斑岩铜(钼)矿成矿域,分别与世界性三大斑岩铜(钼)矿带相当,并进一步划分出多个成矿带。其间,显然把一些典型的斑岩钼矿(乃至其他类型与斑岩有成生关系的钼矿)一并概括于这样的成矿区划之中。在这样的区划格局中,显示有“南铜北钼”之感,而所指“燕山斑岩成矿带”以及“东秦岭成矿带”实际上就是斑岩钼矿(并包括其他有关类型钼矿)成矿带;这与“华北地台”地质背景——大地构造位置、“伴矿”岩体的岩浆类型及其成因以及区域地球化学特征密切相关。

斑岩型钼矿的成矿与一定的深成源岩(岩浆岩)成生相系。尽管斑岩钼矿床,一般可归为花岗闪长岩体系和花岗岩体系,据二十多个较典型的斑岩型钼矿床(点)及数十个斑岩型铜矿床(点)斑岩体岩石学、岩石化学统计,斑岩型钼矿主要为花岗岩—流纹岩系列,而斑岩型铜矿则以花岗闪长岩系列为主。从“华北地台”结合国内外其他钼矿床统计,钼矿床斑岩体各类氧化物及其比值的概略平均值为: $\text{SiO}_2 = 73\%$, $\text{K}_2\text{O} = 5.96\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 2.86$, $\text{K}_2\text{O}/\text{SiO}_2 = 0.074$; 里特曼指数 $= 1.12 \sim 2.83$ 。显然,斑岩型铜矿应是与斑岩型钼矿属于不相同的岩浆岩成岩系列。在同属典型钙碱性岩系中,钼矿斑岩体的硅质、碱质明显高于斑岩型铜矿岩体,而 SiO_2 含量在钼矿斑岩体—铜矿斑岩体也有较大重迭;对此,据梁硬干同志提出的尼格里“ Q_z ”值计算,初步可见,钼矿斑岩的“ Q_z ”值多大于2.00,而铜矿斑岩体则该值绝大部分低于1.00。其它各项岩石化

学参数的具体区辨,在两类斑岩体之间尚有待深入探究,以免仅凭岩体岩石化学参数的一般类比而混淆两类斑岩型矿床体系的归属。

实践表明,在典型的斑岩铜矿床中,总伴随有不同程度的辉钼矿矿化。即使在斑岩型Cu—Au矿床中也是如此。而一些典型斑岩钼矿床中的铜矿化却是极端微弱,并且多难达到实际综合利用要求。斑岩型铜矿可发展为Cu(Mo)—CuMo以及CuAu和CuMoPbZn矿床,而斑岩型钼矿除发展为Mo(Cu)矿床外,更重要的是常呈现为斑岩型Mo(W)—MoW矿床,在“华北地台”又多伴之以铁矿及铅锌矿。钼矿斑岩体、钼矿床的伴生元素,与斑岩型铜矿相比,一般较富Sn、W、Bi、Rb、Nb、Ta、Th、U等以及富度甚高的氟。而辉钼矿在斑岩钼矿床中的Re含量则远远低于斑岩铜矿床中的辉钼矿。

矿床矿石矿物组合,斑岩钼矿同样以主要矿石矿物简单为特徵,而伴生的次要矿物和微量矿物,斑岩钼矿床却远逊于斑岩型铜矿床。金、银矿物、硫盐类矿物的相对稀少,以及磁黄铁矿、方黄铜矿、辉铋矿以及钨锡矿物的经常出现,则是斑岩型钼矿床的表徵之一。

矿床热液蚀变类型、蚀变强度和广度(分带性),斑岩钼矿与斑岩铜矿有许多类似处,但也有一些较大差异。钾长石化、硅化在钼矿床中与矿化的紧密联系较之铜矿床更为显著,而在斑岩型铜矿中则基本上只有发育程度不一的热液蚀变钾长石化与矿化在时空上有紧密联系,而硅化虽对矿化起主导作用,也只有多种蚀变迭加下矿化才趋于富集。蚀变类型,除一般出现的主要蚀变外,斑岩型钼矿床往往出现云英岩化、黄玉化、萤石化以及沸石化等,反映了成矿过程中的阶段性强烈蚀变以及挥发性组份参与的特征。矿床蚀变分带,斑岩型钼矿床概与铜矿床者类同,只是前者不如后者明显,且矿化富集带与蚀变带的空间依存关系也有所差异。

矿床斑岩体的多期次入侵成岩(经常构成复式岩体)、矿床蚀变矿化的多期多阶段性是斑岩型钼矿、铜矿的共同特徵,而岩浆岩入侵成岩系列则往往是有别的。

就以上所述矿床斑岩体及矿床成矿特徵而言,“华北地台”的“燕山斑岩成矿带”以及“东秦岭成矿带”的斑岩型矿床,都应是钼矿成矿带,几乎尽属花岗岩—流纹岩岩浆岩系列;应指出的是,广布这一地区的钼矿,属单一型斑岩钼矿的为数不多,笔者等认为嵩县雷门沟斑岩钼矿可举可典型一例,他如北京延庆大庄科钼矿等可列属之;而大多是斑岩—砂卡岩(角岩)型复合矿床;有些大型钼矿床则系典型砂卡岩型。其中燕山的平泉小寺沟MoCu矿床,则可能系属花岗闪长岩辉钼矿体系。

斑岩型钼矿床(在“华北地台”也包括一系列砂卡岩型等钼矿床)其成矿特徵严格地决定于岩浆系列的岩石化学成分特徵,对斑岩型铜床而言同样如此,这也就是斑岩钼矿床与斑岩铜矿床的根本差异之所在,这是更重要的岩浆岩与成矿专属性之所依。显然,这涉及岩浆岩原岩产生的地质部位及所处部位的地球化学特徵。“华北地台”范围一些已经研究过的钼矿床,对成岩成矿物质来源多指为地壳深部或上地幔,而也有归于地台基底岩系下部岩层被熔融而产生的“再生花岗岩浆”。这些论题的进一步探索,将大大有助于深入理解“华北地台”斑岩型钼矿的区域成矿规律,并正确认识该地区斑岩型铜矿的可能成矿远景。

河北宣化县贾家营 斑岩型钼矿地质特征及矿床成因

纪效义 陈开芳

于耀先 李胜荣 栾文楼

(华北冶金地质勘探公司 516 队)

(河北地质学院地质系)

前 言

矿区位于河北省宣化县贾家营村南。贾家营钼矿是华北冶金地质勘探公司五一六队一九七七年在宣化陆相盆地中发现的一个与次火山岩有关的斑岩型盲矿床。钼矿规模可达中一大型,品位中等且稳定,矿石可选性较好。此外,斑岩体及其围岩中还赋存有 Fe、Cu、Pb、Zn、Au、Ag 等多种金属及磁黄铁矿矿化。

本文系一九八一——一九八二年间河北地质学院地质系与华北冶金地质勘探公司五一六队协作,对贾家营斑岩型钼矿矿床地质研究成果。先后参加野外工作的,还有河北地院白宜真、卫亚中、金庆来等同志以及毕业班部分学生和冶金五一六队陈玉露等同志。在工作期间和本文编写过程中,河北地院地质系、冶金五一六队有关同志曾给予多方面指导和帮助,得到地科院矿床所、天津冶金地调所、河北地院和冶金五一六队有关测试单位的大力协助。文中附图由河北地院地质系绘图室清绘。对此,我们一一表示感谢。

由于该矿区目前仍处于地质评价工作阶段,加之我们水平有限、研究工作还不够深入,文中难免有不妥甚至错误之处,有待于今后新的地质事实和研究工作加以修正和补充,并望读者指正。

一 地质概况

贾家营矿区位于中朝准地台燕山台褶带密云——宣化隆断区宣化断陷盆地东北缘(图1)。

区域出露地层有:太古界桑干群中深变质岩系,曾遭不同程度的混合岩化作用;震旦系浅海——滨海相硅镁质碳酸盐岩和碎屑岩沉积建造;中生代侏罗系陆屑——火山碎屑——熔岩多旋迴建造。

宣化盆地呈NE向展布。其基本轮廓主要受EW、NW和NE向三组断裂控制。

区域岩浆活动十分频繁,主要为燕山期中性岩浆的喷发和基一中酸性岩浆的侵入。尤其在怀安—宣化EW向断裂带与NW或NE向断裂带交汇处,往往有中酸性—酸性斑岩体的侵入,并形成如三义庄,象山,贾家营Mo、Fe、Cu等多金属及硫铁矿矿床。



图1 雾容营钼矿区区域地质构造示意图

图 例	Q	第四系	Ars	太古界	Bu	花岗岩
	K	白垩系	πr	辉长花岗岩	—	实测断层
	J	侏罗系	πr	石英斑岩	- - -	推测断层
	Z	震旦系	r	花岗岩	~	向斜

矿区出露地层除部分第四系黄土外，均为侏罗系中一下统南大岭组、下花园组、九龙山组、髻髻山组。总厚约1460 m，总体产状 $240^{\circ} \angle 30^{\circ}$ (图2)。主要由安山岩、凝灰质砂岩和凝灰质角砾岩组成。在斑岩体周围形作穹窿状分布。矿区深部地层为震旦系雾迷山组燧石条带的白云质灰岩。

矿区断裂构造极为发育，具多期性。可分为NE、NW和SN向三组。矿区斑岩体的侵入主要与NW向断裂有关。

矿区岩浆岩与区域燕山期岩浆活动密切相关，按其侵入顺序有“花岗闪长斑岩、石英斑岩、辉长岩、辉绿玢岩等。

二 成矿地质条件

(一) 岩浆岩条件

区内岩浆活动频繁。与斑岩型钼矿有成因联系的燕山早期中酸性—酸性浅成—超

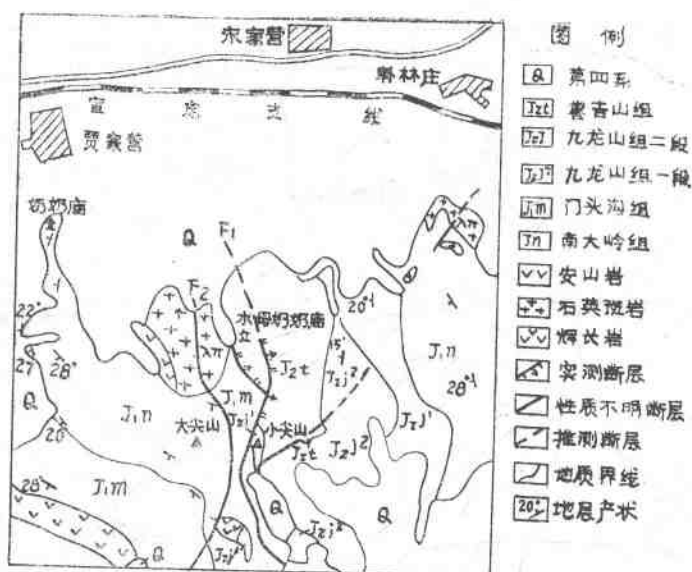


图2 贾家营钼矿区地质图

1:50000

浅成小型复式斑岩体，为成矿母岩，包括石英斑岩和花岗闪长斑岩。石英斑岩属次火山岩，与钼矿化关系尤为密切。

1. 岩体地质特征

石英斑岩呈筒状岩株产出，出露面积 0.1km^2 。四周多分布有岩枝，一般东侧多，规模大；延伸较远，而西侧少，规模亦小。。所谓东部岩体即为岩体上部一个较大的岩枝，被断层错断而分开（图3、4）。此外，岩体周围尚分布有环状、放射状石英斑岩岩墙、岩床（图5、6）。

矿区部分同志认为石英斑岩呈岩株状产出，西陡东缓；上陡下缓。向下部有逐渐扩大之势。

岩体与围岩为明显的侵入接触关系，均有接触变质的产物。石英斑岩与白云质灰岩，安山岩接触面呈锯齿状（图7）。

经野外及镜下观察，发现石英斑岩具隐爆成因特征，主要表现在以下几方面：

(1) 石英斑岩内接触带普遍含有围岩角砾及石英斑岩自角砾。经初步统计，仅在 40cm^2 面积内就发现5个自角砾（图8）。含角砾石英斑岩一般宽几m— 10m ±，它构成了岩体的爆破—侵入角砾岩带（图9）。

(2) 镜下观察，石英斑晶中常见裂纹，有波状消光现象。石英晶屑呈尖棱角状，钾长石晶屑呈阶梯状，裂纹发育（照片1）。

(3) 岩体属超浅成酸性次火山岩，其形态产状及所处构造部位，都表明其具备隐爆的先决条件。

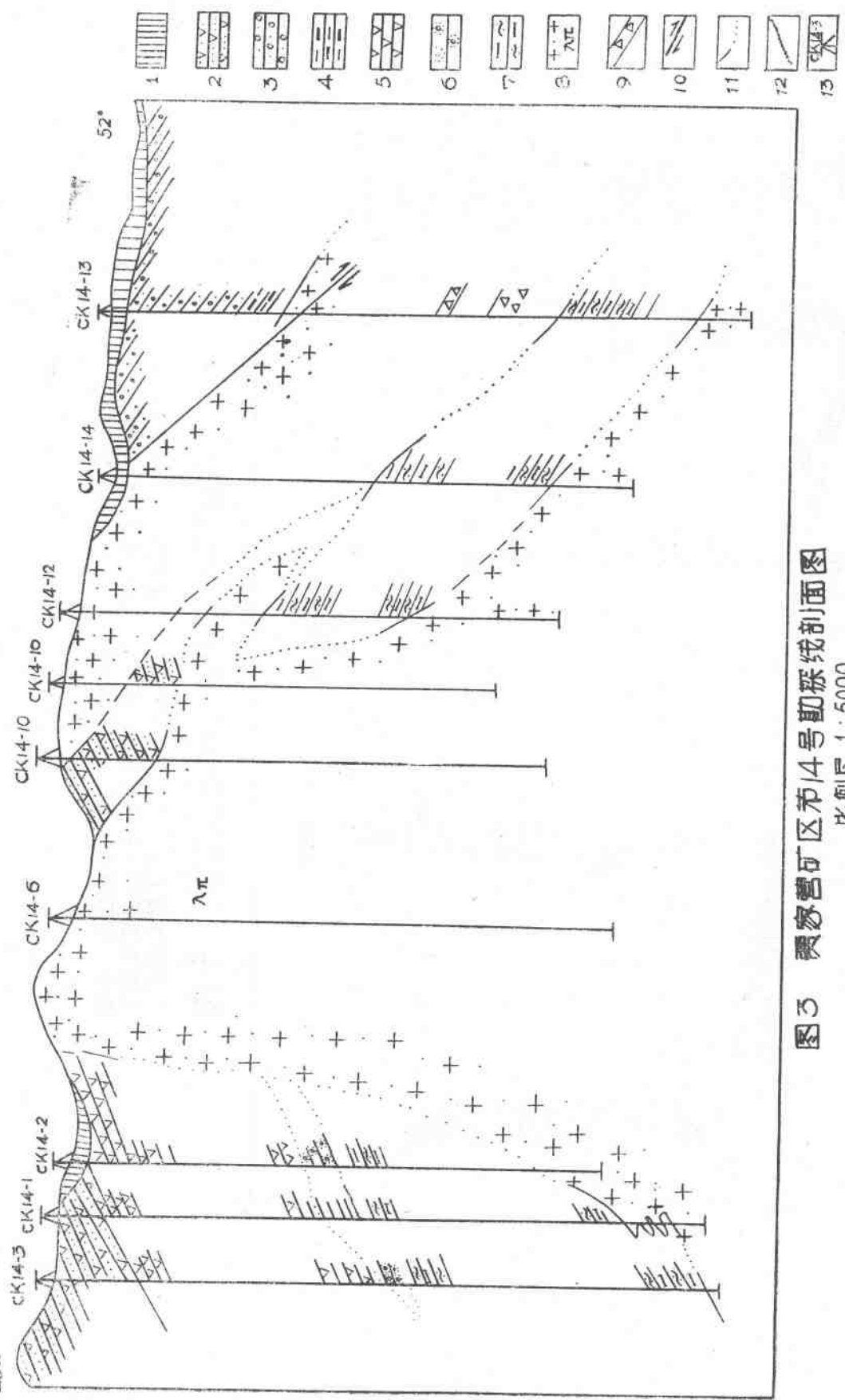


图3 贾家营矿区第14号勘探线剖面图

1. 第四系；2. 凝灰质砂岩；3. 砂砾岩；4. 炭质页岩；5. 安山岩
6. 褐色灰变岩；7. 板状岩；8. 石英斑岩；9. 构造破碎带；10. 正
断层；11. 实测反推刺地质界线；12. 角度不整合界线；13. 粘孔反编号

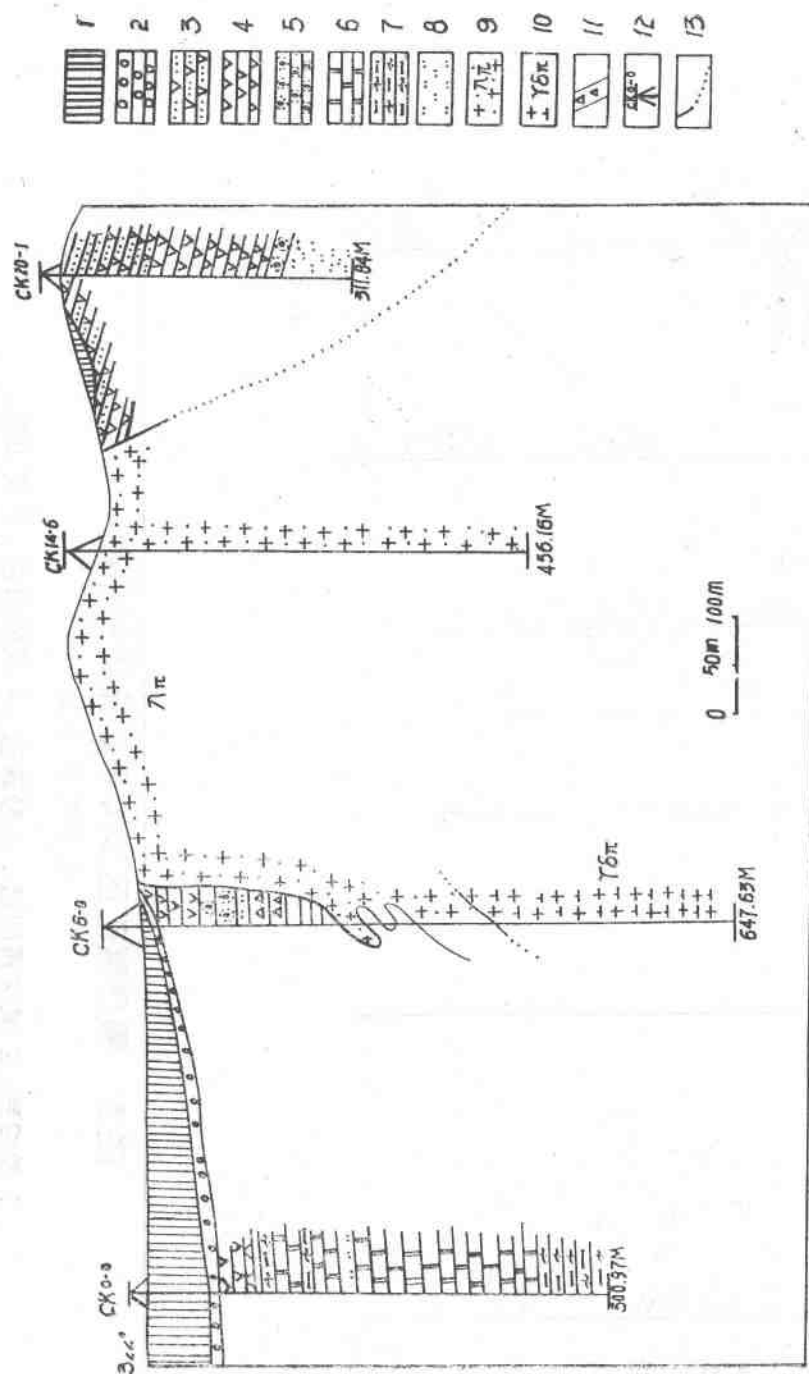


图 4 宣化贾家营矿区基线方向剖面图

1. 第四系黄土层；2. 第四系砾石层；3. 凝灰质砂岩；4. 安山岩；
5. 泥色蚀变岩；6. 大理岩；7. 闪卡岩；8. 次生石英岩；9. 石英
斑岩；10. 花岗岩闪长斑岩；11. 构造角砾岩；12. 砾孔皮编号；13. 地
质界

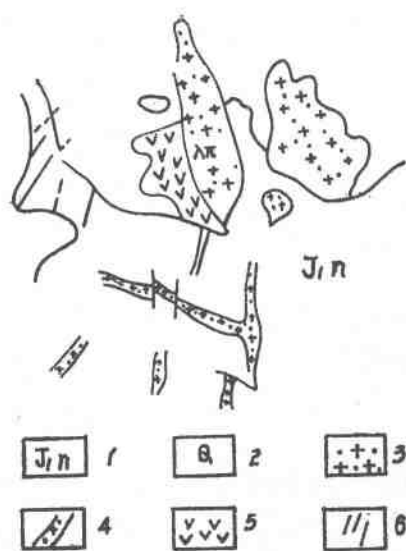


图5 石英斑岩体周围放射状
裂隙分布示意图

1—下侏罗统南大岭组 2—第四系
3—石英斑岩 4—石英斑岩岩墙
5—安山岩 6—含金石英脉

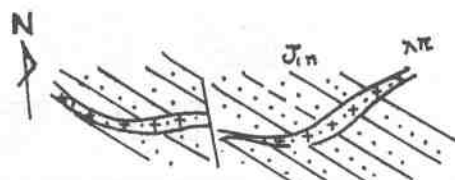


图6 石英斑岩环状岩墙平面示意图

J_{1n}—南大岭组 λπ—石英斑岩岩墙

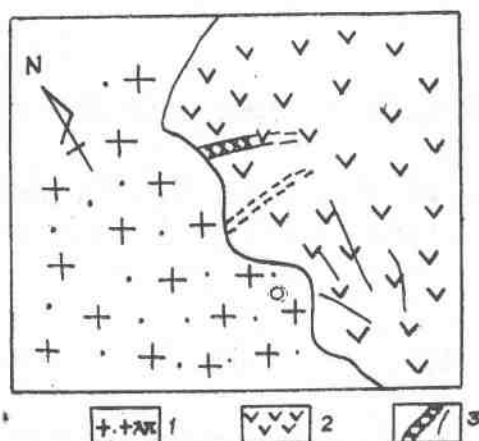


图7 石英斑岩与安山岩呈环状接触示意图

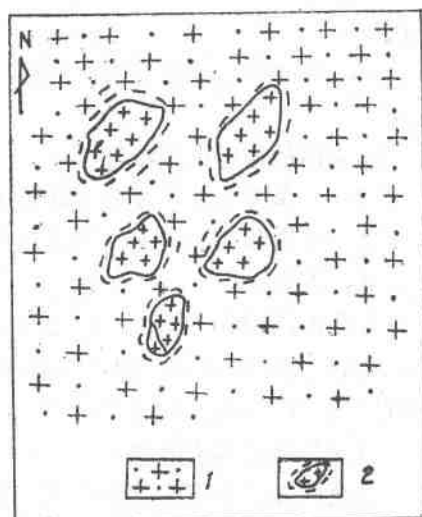


图8 宋家营南山石英斑岩中自角闪
碱分布示意图

1 石英斑岩 2 石英斑岩自角闪碱
裂隙

花岗闪长斑岩仅见于钻孔深部石英斑岩之下，据钻孔资料推测其可能为一隐伏岩体。

220°

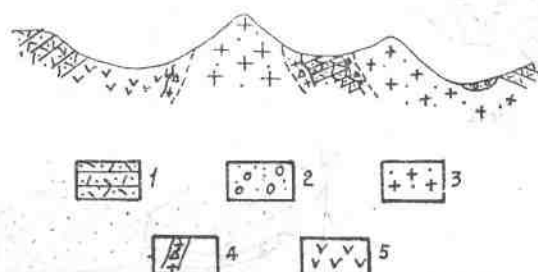


图9 石英斑岩体爆破—侵入角砾岩带示意剖面

1—凝灰质砂岩 2—第四系 3—石英斑岩
4—爆破—侵入角砾岩带 5—安山岩

2. 复式斑岩体的岩石学特征

据野外，镜下薄片观察和人工重砂签定及X光粉晶分析，复式岩体的矿物成分结构构造等特征如表1所示。

花岗闪长斑岩的矿物含量在岩石分类图中之投影点均落入花岗闪长岩区下部(图10)。

矿区部分同志据花岗闪长斑岩之矿物、化学成分量比，认为应定名为斜长花岗斑岩。

3. 岩体的岩石化学特征

(一) 主要氧化物含量及数值特征

石英斑岩和花岗闪长斑岩的岩石化学分析结果、查氏特征值和查氏向量图解如表2、3，图11。

与我国同类岩石相比，石英斑岩和花岗闪长斑岩均具富硅、钾、贫钠、钙、铝的特征。里特曼指数分别为2.10和2.0，属钙碱性岩。前者SiO₂含量变化在75~78%之间，属超酸性岩，后者含量变化在69~71%之间，属中性岩与酸性岩之过渡类型。

(2) 微量元素特征

据全岩光谱半定量分析结果，择其普遍显示的20个元素进行数理统计(表4)，归纳其特点如下：

石英斑岩中造矿元素Mo和Sn与酸性岩维氏值相比分别高70倍和2倍，而Ga含量较低，Cu、Pb、Zn、Ag相对稳定；铁族元素中除Cr较维氏值高14倍外，Ti、V、Co、Mn等元素的含量均低于维氏值；稀有元素除Nb含量高于维氏值外，其它元素Y、Zr、Ce都低于维氏值。