

略论斑岩铜矿床概念的演化及其主要地质特征

谭克仁

斑岩铜钼矿床具有重要的工业意义,在资本主义国家中,其铜储量占铜总储量的62%(1970年),苏联占13.1%(1974年),中国的斑岩铜钼矿床也占有很大比重,同时矿石中还含有可供综合回收的金、银、硒、碲和铼等伴生组分。

斑岩铜钼矿床概念的演化

本世纪初宾厄姆和莫伦锡斑岩铜钼矿床的发现和研究,对矿床学的发展作出了重要贡献,此后又相继发现了许多大型本类矿床。

对斑岩铜钼矿床的研究大致可以分为两个阶段。本世纪初到六十年代末为第一阶段。斑岩铜钼矿床的开发可追溯到1905年。当时,由于资本主义国家对矿产的掠夺性开采,初期只开采脉状富铜矿,随着开采深度的加大,成本不断提高,后来发现浅部大脉旁侧的浸染状贫矿也具有开采价值,从而开创了斑岩铜矿研究和开发的历史。帕森斯(1933)从矿床开采的角度出发,给斑岩铜矿所下的定义是:(1)规模巨大,开采成本低,可以大规模开采;(2)铜矿物含量均匀,选择性开采不如整体开采有利;(3)矿石物质来源与侵入斑岩密切相关;(4)通过次生富集作用可形成次生硫化物—辉铜矿聚集体。贝特曼(1951)对斑岩铜矿的共性作了以下归纳:(1)品位低;(2)可采用大规模的采矿方法;(3)与二长斑岩的岩株状侵入体有关;(4)斑岩及其侵入的结晶片岩都含有浸染状铜矿物;(5)各矿床的原生矿物极为相似;(6)硅化和绢云母化明显;(7)有一定的次生富集作用,水平分布范围大于垂直分布范围,并常呈块状产出;(8)有不含矿的淋滤带存在;(9)具有相似的成因和物质来源。

七十年代以前,按照苏联的作法,通常把斑岩铜矿床和细脉浸染状铜矿视为同义语,并划归一种独立的工业类型^[1,2]。当时

的认识是:细脉浸染状铜矿床有时称为“斑岩”铜矿,其特点是:(1)矿床产于硅化和绢云母化强烈的斑岩中;后者多半是花岗斑岩、花岗辉绿斑岩等;(2)主要矿石矿物是黄铁矿、黄铜矿和辉铜矿,脉石矿物为石英、绢云母、白云母和高岭石,次生矿物是孔雀石、蓝铜矿和褐铁矿。另外还有少量的斑铜矿、磁铁矿、闪锌矿和电气石;(3)细脉浸染型铜矿常保存原岩的斑状等结构构造,金属矿物产于由石英等组成的网状脉中;(4)氧化带一般深20~40米,次生富集带具有重要工业价值;(5)原生矿石铜品位约0.6~0.7%,次生富集带品位往往超过1.5~2.0%。

综上所述,七十年代以前,大多数学者是从矿床开采及其工业利用的角度来理解和使用这个术语的,虽然其中也包含有成因因素。

从七十年代到目前为第二个阶段。J.D.洛厄尔和J.M.戈贝特^[1,5]针对圣马纽埃—卡拉马祖矿床提出斑岩铜矿床的水平和垂直矿化蚀变分带模式,从而揭开了从矿床成因角度研究斑岩铜矿床新的一页。嗣后R.H.西里托^[1,6]总结了斑岩铜钼矿床的顶和底,提出成矿的板块构造模式。任启江^[6]较全面地综述了斑岩铜钼矿床的特征、找矿方向和找矿方法。陈国达^[8]从成矿构造角度出发,详细地描述了斑岩铜矿床的成矿地质特征和形成机理。同时,一些研究生产单位对我国斑岩铜钼矿床进行了大量的研究和找矿工作,相继找到了一些巨型矿床。近几年来,原桂林冶金地质研究所(1974)、中南矿冶学院(1975)、周作侠^[11]、宁奇生^[13]、江西地质研究所^[14]等对斑岩铜钼矿床的地质特征及控矿条件进行了深入研究。成都地质学院^[8]、武汉地质学院(1979)等把斑岩铜钼矿床作为一种独立的成因类型编入矿床学教科书中。南京大学^[12]在《地球化学》一书中也作了较深入的探讨。

鉴于上述,笔者认为有重新提出、分别使用细脉浸染状铜钼矿床和斑岩铜钼矿床这两个术语的必要性。因为第一,它们反映了该类矿床的普查勘探、开采利用和成因研究的发展史;第二,细脉浸染状铜钼矿床主要从工业开采利用角度来理解,其主要特征是品位低,分布均匀,规模巨大,埋藏浅,易采易选;而斑岩铜钼矿床则主要从成因上来考虑,强调该类矿床是在时间上、空间上和成因上均与浅成、超浅成的中酸性斑岩体有密切联系的一类矿床;第三,自J.D.洛厄尔开创了从成因上来研究此类矿床以来,就使用了斑岩矿床(porphyry deposit)这个名词,而把浸染状(dessemination)、微脉状(microveinlet)、细脉状(veinlet)和脉状(vein)当作斑岩铜钼矿床的一个特征来描述。在七十年代以前,斑岩体仅仅是作为一个成因因素来考虑。

至于该类矿床的进一步划分,因其标准不同而各别。根据矿床产出的大地构造特征,可将我国斑岩铜钼矿床分为地槽型和地洼型两类;因控矿因素的差异可分为广义和狭义两类斑岩铜钼矿床,前者指的是与浅成中酸性斑岩体有关的铜钼矿床的总称,其中包括夕卡岩型铜钼矿床,后者则是通常流行的与浅成中酸性斑岩体有关的铜钼矿床;基于有用金属共生组合的不同,目前还流行有斑岩型铁矿床、斑岩型钨矿床、斑岩型铜铅锌矿床等,冠以“型”字,主要是为了与斑岩铜钼矿床区别开来。

斑岩铜钼矿床形成的主要地质特征

根据现有实际材料,归纳出斑岩铜钼矿床形成的主要地质特征,有利于研究工作朝着正确方向发展,兹概括如下:

(一)成矿的大地构造特征:斑岩铜钼矿床产于活动区,成矿期与活动区的剧烈期相一致。根据活动区的性质,可将此类矿床分为地槽型和地洼型。前者产于地槽区或地洼区,成矿期与地槽发展过程中剧烈期相一致;后者产于地洼区,成矿期与地洼发展过程中剧烈期一致。

(二)成矿斑岩特征:斑岩体多属钙碱性系列的中酸性次火山岩及超浅成小型侵入体,主要为花岗闪长斑岩、石英闪长斑岩、富斜花岗岩、英安玢岩、石英二长斑岩

等。据斑岩体特征,又有简单斑岩体和复式斑岩体之分。对于复式斑岩体,有人提出系深部分异和多次分异的成因认识,当然不排除不同来源岩浆多次活动的可能性。

(三)矿石构造特征:矿石具有浸染状、细脉浸染状、细脉状、脉状和大脉状等构造,并且从岩体中心或蚀变带中心向外,按浸染状→细脉浸染状→细脉状→脉状→大脉状顺序出现,因而具有带状分布的特点。

(四)蚀变分带特征:根据蚀变发生的位置,可分两类:(1)同心环状的蚀变和矿化分带,如玉龙、多宝山等矿床,基本符合J.D.洛厄尔的蚀变矿化模式,即从斑岩体中心向外依次出现钾化带、绢云母化带、泥化带和青盘岩化带;(2)多中心的蚀变矿化分带,如铜厂矿床等。岩浆晚期阶段的自变质钾交代和岩浆期后早期钾交代以岩体为中心,而嗣后的矿化蚀变则以接触带为中心,向两侧依次出现石英—绢云母—水云母化带、水云母—伊利石化带和绿泥石—绿帘石化带。但成矿作用的多期性以及成矿过程的多阶段性,也使蚀变矿化表现出多期、多阶段的特点,它们相互叠加,从而使之复杂,应予高度重视。

(五)矿石组成特点:以Cu、Mo为主,伴生元素主要为Pb、Zn、W、Ag、Au、Re、Se、Te等。主要金属矿物为黄铜矿、辉铜矿、辉钼矿,在我国大部分地区,次要矿物成分有闪锌矿、方铅矿、白钨矿、自然金等。

(六)成矿物质来源、成矿物理化学环境和成矿机理:根据与斑岩铜钼矿床有关的岩体、大地构造、区域构造、微量元素组合、硫和铅同位素组成等特点,说明成矿物质来源于地壳深部,斑岩体的形成温度一般为600~800℃,成矿温度一般为200~300℃。根据蚀变矿化和物质组成的特点,表明岩浆期后热液早期阶段,热液呈碱性,在石英、绢云母和硫化物大量沉淀时,热液由碱性渐变为中性—弱酸性。

(七)围岩条件:陈国达^[7]根据围岩不同所表现的不同矿化特征分为细脉浸染型、脉型和接触交代型。细脉浸染型主要见于斑岩体内,脉斑矿体常见于刚性较强的硅铝质围岩中,而夕卡岩型矿体则形成于岩体

与碳酸盐围岩的接触带上。江西地质研究所^[14]分为五种类型：(1)细脉浸染型；(2)夕卡岩型；(3)脉状铜矿；(4)似层状铜矿；(5)爆破角砾岩筒铜矿。某些地区的矿床，如城门山铜矿床，同时具有上述五种类型的铜矿体，实质上则是一统一的含矿热液，因围岩不同及其环境不同而所表现出来的不同矿化形式，称之为“多位一体”的成矿模式。

(八)构造地质特征：矿床的产出受一定的地质构造控制。R.H.西里托(1972)指出，钙碱性火成岩体和斑岩矿床产于两个岩石圈板块之间狭长的挤压地带。周作侠^[11]认为中国斑岩铜矿带受切割基底的深

大断裂控制，常与基性、超基性岩体组成的蛇绿岩带相伴产出，矿床和岩体的产出则受次一级的褶皱和断裂控制。我国地质构造受古亚洲、古地中海和古太平洋地块的联合控制，因而使我国斑岩铜钼矿床的构造控制特点表现得更为复杂。

(九)表生特征：该类矿床因埋藏浅，铜、锌硫化物易于氧化，因而易于形成次生富集带和在地表形成次生扩散晕。

(十)采选特点：贝特曼(1951)提出，埋藏浅，品位低，分布均匀，储量大，矿体稳定，易采易选，整体开采比选择性开采在经济上合算等是开采利用斑岩铜钼矿床的优越条件。

主要参考文献

- [1]朱熙人编著，矿床学，1957，地质出版社
- [2]长春地质学院矿床教研室编，矿床工业类型（上册）金属矿床，1965，中国工业出版社
- [3]斑岩型矿床的含义及其重要性，北京地质，1975年第1期（内部）
- [4]中国地质科学院地质矿产研究所一室区域矿产组，地质矿产研究，1976年第2期（内部）
- [5]中国地质科学情报所译，国外斑岩铜矿（译文集），1975
- [6]任启江，地质参考资料，1976年第3期（内部）
- [7]陈国达，成矿构造研究法，1978，地质出版社
- [8]成都地质学院矿床学编写组，矿床学，1978，地质出版社
- [9]北京大学地质系，斑岩铜矿及其找矿，1978，冶金工业出版社
- [10]袁见齐，矿床学，1979年，地质出版社
- [11]周作侠，青海地质，1979年第8期（内部）
- [12]南京大学地质系，地球化学，1979，科学出版社
- [13]宁奇生等，地质评论，1979年25卷第2期
- [14]江西地质研究所，地质评论，1980年26卷第3期
- [15]Lowell J.D. and Guilbert J.M., Econ. Geol., 1970, v.65, No.4
- [16]Sillitoe R.H., Econ. Geol., 1972, v.67, No.2
- [17]By Alexander Sutulov, Copper porphyries, 1974
- [18]Tatsch J.H., Copper deposits: origin, evolution, and present characteristics, 1975
- [19]Кузнецов В. А., Медно—Молибденовая рудная формация, 1977



瑞典发现大型银矿

勃里登公司在瑞典中部加潘贝里矿区发现一个欧洲最大、也是世界最大的银矿床。该矿床矿石储量至少有500万吨，银品位为200克/吨（6.4盎司/吨），如果采用较低的边界品位，总储量可达1000至1500万吨，银品位则为130克/吨（3.2~4.2盎司/吨）。矿石还伴生有锌、铅、铜和金。

该公司在这一矿区还经营另外两

个矿山：加潘贝里和加潘贝里诺拉，前者为铅—锌—铜—银矿床，后者为一银矿床，伴生有铅锌。新发现的矿床称为达姆斯约，位于前两个矿床之间。矿化面积为1公顷。

准备从上述两个矿山打勘探巷道来进行该矿床的开拓和勘探工作。全面的开拓尚须开掘竖井。此外，现有的冶炼厂还须将矿石处理能力提高一

倍，达到每年90万吨。

预计至1984年晚期可开始产银，下一年可达到全部生产能力。该项设计的成本估计在3280万至5000万美之间。

黎青译自美《世界采矿》，
1981年1月号