



矿床类型、成矿系列和矿床组合模式

江西冶金地质勘探公司地质研究室

章崇真

我国著名地质学家孟宪民曾经指出：“多少万年来，人类的劳动经验与智慧创造了无数寻找和利用地下资源的方法与说法。这些，归根结蒂就是实践与理论相结合的矿床分类说”。“矿床分类就是指出找矿的方向”。^[1]这些论述精辟地阐明了矿床分类学在地质科学理论和实践中的重要地位。

成因分类是矿床分类的基础。在以往的矿床成因分类中考虑的基本因素有：成矿作用，成矿位置，温度与压力，大地构造环境和矿石建造等。本世纪六十年代以来，矿质来源问题逐渐引起了研究者的重视^[2]。应该肯定，已有的矿床成因分类方案都不同程度地反映了矿床形成的某些规律性，对成矿理论和找矿实践的发展作出了贡献。已建立的矿床分类中，有许多至今仍被广大地质工作者所采用。但是，人类对自然界的认识总是不断发展、不断深化的，不会永远停留在一个水平上。近二十余年来，我国地质学家在找矿勘探实践中陆续发现和总结了许多不同矿种和不同成因类型矿床之间的成因联系和伴生规律^[3-8]，在成矿理论和找矿实践中有着不容忽视的意义。这种联系和规律是以往各种矿床分类方案没有或很少考虑到的。在前人研究成果的启发下，自1979年以来，笔者对华南地区的稀土、稀有和有色金属矿床成矿系列和矿床组合模式作了一些粗浅的研究和总结^①。本文拟进一步阐明笔者对矿床类型、成矿系列和矿床组合模式的基本观点，作为对矿床分类学的一种新探索的引玉之砖。

矿床的基本类型

人们对自然界的认识总是从事物的外部特征

开始的，对矿床的认识过程也不例外。最初获得的感性认识往往不是矿床的成因、矿质来源、工业价值，而是矿床产出的地质环境和矿化特征。因此，我们将这种外部特征作为划分矿床基本类型的根据，然后进一步研究这些矿床之间的成生联系和伴生规律，建立成矿系列和矿床组合模式。

确定矿床基本类型的主要因素是矿床的赋存环境和地质特征。其中首先考虑矿体产出部位和赋矿地质体特征，其次考虑矿体产状和形态，矿石结构和构造，矿物组合和围岩蚀变。诚然，矿床产出的地质环境和矿床特征是成矿作用在特定地质条件下的具体表现，能够提供一定的成因信息。但是，矿床基本类型中一些最常见的类型（例如夕卡岩型，脉状充填型）可以在不同的地质作用中形成，成矿物质也可以具有多种不同的来源。因此，矿床基本类型并非成因分类，只有通过进一步研究，将其纳入一定的成矿系列，它才具有确定的成因涵义。

兹将初步拟定的部分金属矿床基本类型列于表1。

成矿系列

近几年来，我们对华南花岗岩和花岗闪长斑岩成矿系列以及江西主要金属矿床成矿系列相继进行了研究和总结^{[9]、②}。现有资料表明，不同矿床之间这种成因联系和时、空分布规律，不仅限于华南与花岗岩类有关的金属矿床。在国外和国内其他地区，其他内生矿床和变质矿床、沉积矿床中，这种现象都是客观存在的。程裕淇等1979年提出了“成矿系列”的概念，并作了全面的论述^{[8]、③}。采用这一术语表述不同矿床之间的成

①《试论华南中生代花岗岩演化规律及其成矿系列》，分别在1979年江西省地质学会第二届年会和1980年全国第二届矿床会议上宣读，修改稿发表于《矿床地质》1983年第一期；《论江西钨矿成矿系列和矿床组合模式》，1981年钨矿地质国际讨论会上宣读，将由地质出版社出版论文集；《华南中生代花岗岩类的演化和成矿》，1982年国际花岗岩地质和成矿关系学术讨论会上宣读，将由科学出版社出版论文集。

②1982，江西省主要金属矿产成矿区划。③程裕淇等，1980，再论矿床的成矿系列问题。

部分金属矿床基本类型简表

表 1

矿床类型	基 本 涵 义
镁质超基性岩型	产于镁质超基性岩类及其分异产物(如斜辉辉橄岩、纯橄岩、橄橄岩)中的岩浆分异或贯入成因的铬铁矿床
铁质超基性岩型	产于铁质超基性岩类及其分异产物(如辉长岩、辉石岩、斜长岩、橄橄岩)中的岩浆分异或贯入成因的钒钛磁铁矿床
钙镁铁质超基性岩型	产于钙镁铁质超基性岩类及其分异产物(如二辉橄橄岩、二辉辉橄岩、单辉橄橄岩、单辉辉石岩)中的岩浆分异或贯入成因的铜镍矿床
碱性岩型	产于碱性正长岩中的岩浆末期流体—气成成因的铀、钍、稀土元素矿床
玢岩型	产于地台型陆相火山—次火山岩系中的闪长玢岩类岩石中的浸染状或块状矿浆—热液成因的铁、铜矿床
英安岩—流纹岩型	产于地台型陆相中酸性火山熔岩中的火山热液或火山喷溢成因的浸染状或似层状铜、铅、锌矿床
斑岩型	产于中酸性浅至超浅成花岗闪长斑岩类侵入体内、外接触带中的岩浆热液成因的细网脉浸染状铜、钼、钨、铅、锌、金、银、锡矿床
爆破角砾岩型	产于各种中—酸性爆破或隐爆爆破角砾岩中及其外接触带岩浆热液成因的细网脉浸染状铜、钼、钨、铅、锌、铀矿床
花岗岩型	产于各种花岗岩类侵入体顶部或边缘的岩浆晚期分异交代至岩浆期后热液成因的浸染状稀土、铀、钽、铍、锂、钨、锡、钼、铜矿床
伟晶岩—细晶岩型	产于各种伟晶岩或细晶岩中的岩浆晚期分异交代至期后气成热液成因的囊状或浸染状稀土、铀、钽、铍、锂矿床
云英岩型	产于面型云英岩或脉状云英岩中的岩浆期后气成热液成因的浸染状锡、钨、钼、铍、铀、钽矿床
夕卡岩型	产于主要由石榴石、辉石、闪石及帘石类矿物组成的岩石中,由岩浆热液接触交代或渗透交代或经各种变质作用形成的铁、铜、钨、钼、铅、锌、金、银、铀、钽矿床
条纹岩型	产于气成热液成因的蚀变条纹岩中的钨矿床
脉状充填型	产于各种围岩中,与地层整合或不整合,由各种来源的成矿流体沿各种成因的构造空间充填而成的各种形态和成份的脉体(脉石包括石英、长石、云母、萤石、方解石、重晶石等)中的钨、锡、钼、铍、铀、铁、铜、铅、锌、金、银、锑、铋、汞、铀矿床
似层状交代型	产于各种围岩(以地台型火山—沉积建造和碳酸盐、砂页岩建造为主)中的热液交代或沉积再造成因的浸染状或致密块状的似层状钨、锡、铜、铅、锌、金、银、铁矿床
细碧角斑岩型	产于地槽型海相细碧角斑质火山岩系中的层状、似层状铁、铜、铅、锌、黄铁矿矿床
凝灰岩型	产于地台型陆相中,酸性火山—沉积岩系中的层状、似层状铜、铁、多金属矿床
硅质岩型	产于地台型火山喷气—热泉沉积硅质岩中的铁、钨矿床
石英岩型	产于地槽型火山—陆源沉积—受变质石英岩中的铁、锰矿床
陆相沉积型	产于以碎屑岩为主的陆相沉积建造中的层状铁、铜、锰、铀、钼矿床
海相沉积型	产于以碳酸盐岩及砂页岩为主的海相沉积建造中的层状铁、锰、钼矿床
风化残积型	各种含矿地质体经表生化学风化作用而成的风化残积铁、锰、钼、钴、稀土、铀、钽、钨、铜、铅、锌矿床
风化迁积型	各种含矿地质体经表生化学风化作用而成的风化迁积铁、锰、钼、钴、钨、铜、铅、锌矿床
风化壳离子吸附型	产于以花岗岩类和酸性火山—次火山岩为主的火成岩风化壳中呈离子状态产出的稀土元素矿床
砂矿	各种含矿地质体经表生风化后,有用矿物机械搬运富集成矿,包括残积、坡积、冲积、洪积、浪积的稀土、铀、钽、铍、钨、钼、金矿床

因联系、生成顺序和分布规律是十分确切的。根据我们以往建立的成矿系列,这一术语的涵义是:由两个或更多的不同矿种(或矿石相)或不同类型的矿床组成,它们形成于同一成矿期,具有相近的矿质来源,经历了相似的富集途径,只是由于主要控矿因素的演化或成矿环境的差异而形成一系列具有一定生成顺序和分布规律的矿床在空间上紧密伴生,构成一个成矿系列。根据这一概念建立的部分金属矿床成矿系列列于表2。

矿床组合模式

成矿系列揭示了自然界不同矿种和不同类型的矿床之间的成因联系和时、空分布的一般规律。但由于地质条件的千差万别,同一成矿系列中的矿床并非在任何情况下都能同时出现。在一个特定的地质环境中,往往只生成其中一个或几个矿种或类型。在另一种情况下,由于受地质构造发展演化所制约,也可能出现后期生成的矿床和早生成的、属于不同成矿系列的矿床在空间上伴生,两者之间没有直接成因联系,构成复杂的矿床组合。因此,在研究成矿系列普遍规律的基础上,进而研究矿床组合型式的特殊规律——特定地质环境中的矿床组合模式,作为对成矿系列的一个补充,在成矿理论和找矿实践方面都是有意义的。

关于成矿系列发育程度的控制因素及在不同地质条件下出现不同的矿床组合模式等问题,笔者曾多次论述过,本文不再重复。已知矿床组合模式是多种多样的,对于不同的成矿系列,都可以根据各自的主要控矿因素的演化和成矿环境的差异,建立不同的矿床组合模式,正像华南花岗岩成矿系列已建立的矿床组合模式那样^[9]。但是,在矿床组合方式及其形成机制方面,各个具体的矿床组合模式之间表现出许多共同的特征,我们可以将它们划分为若干基本的组合类型。

1. 由同一成矿系列中的矿床组成的单元组合模式

(1) 由同矿种、不同类型矿床构成的组合模式:这是已知矿床组合模式中较常见的类型。它由主要成矿元素相同、矿床类型或矿石相不同的矿床组成。其形成机制是由于成矿地质环境(成

矿位置、构造条件和围岩性质等)的差异,导致同一演化阶段的成矿作用在不同环境中表现形式不同,生成不同类型的矿床。例如江西徐山矿田,在深部隐伏的二云母二长花岗岩发展演化进入岩浆期后时,母岩一度处于相对封闭的构造环境,成矿流体在隐伏岩体突起部位聚集,伴随钠长石化和白云母化形成花岗岩型钨矿床。在外接触带的夕卡岩中,由于渗浸交代作用形成夕卡岩型钨矿床。在隐伏岩体上方硅铝质岩石中,矿液充填于构造裂隙内,形成石英脉型钨矿床。三种不同类型的钨矿床均形成于岩浆期后热液阶段,在成矿元素和主要金属矿物组合方面具有许多共性,只是由于成矿环境的改变,导致矿床类型和矿石建造不同而已(图1)。

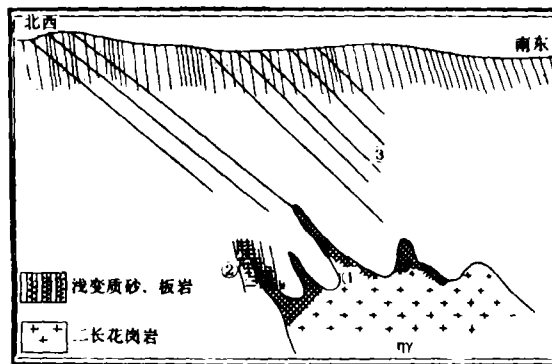


图1 徐山矿田矿床组合示意图

(据江西冶金三队资料综合)

①花岗岩型钨矿床; ②夕卡岩型钨矿床;

③石英脉型钨矿床

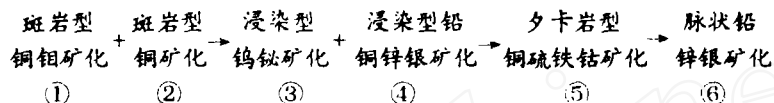
(2) 由不同矿种、不同类型矿床构成的组合模式:这是常见的重要矿床组合模式类型。由于成矿过程中主要控制因素(如岩浆及岩浆期后作用中的岩浆成分、沉积作用中的物质来源、介质的酸碱度和氧化电位、变质作用中的温度、压力等)的演变或成矿作用的发展(如花岗岩浆结晶分异作用→分异交代作用→气成热液作用),或者同时伴随成矿环境的改变,导致不同矿种和不同类型的矿床在空间上伴生。这种组合模式类型在华南花岗岩成矿系列和花岗闪长斑岩成矿系列中十分常见,下面再举两个其他地区的例子加以说明:

部分金属矿床成矿系列简表

表 2

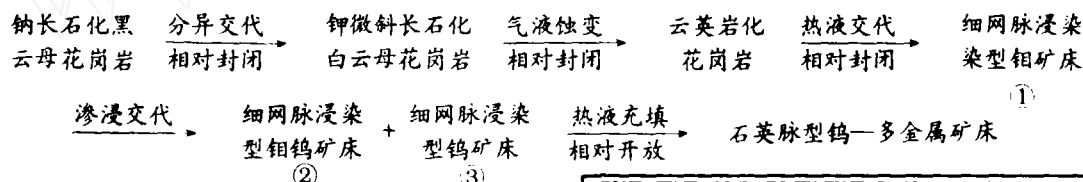
矿质来源	富集途径	成矿系列	主要矿床类型及其演化或组合规律	实例
莫氏面以下 (上地幔)	岩浆分异作用	辉橄岩系列	镁质超基性岩型+矿浆充填型铬铁矿床→铁质超基性岩型+矿浆充填型钒钛磁铁矿床→钙镁铁质超基性岩型+矿浆充填型+热液充填型铜镍矿床。常见由岩浆分异在岩体内形成的浸染状或块状矿床和岩体外围脉状矿床构成的矿床组合	大庙、金川
	岩浆分异作用→海底火山喷发—沉积作用+火山气液充填(交代)作用	地火槽型海相系列基性	细碧角斑岩型+矿浆充填型+火山热液交代(充填)型铁铜矿床→石英角斑岩型铜硫矿床→似层状或脉状硫化物型多金属矿床+黄铁矿矿床。常出现由于岩浆分异程度不同或者火山+次火山作用构成的不同矿种或不同类型的矿床组合	大红山、白银厂
莫氏面—康氏面之间 (壳下层为主)	岩浆分异作用+同化混染作用→岩浆期后或火山气成热液作用	闪长玢岩系列	玢岩型→矿浆充填型→夕卡岩型→脉状或似层状型铁→铜→金矿床。常出现空间分布规律性较强的同矿种、不同类型的矿床组合	卢纵、宁芜
康氏面附近(壳上层为主)	部分熔融和深部分异作用→结晶分异作用→气成热液作用	花岗岩闪长岩系列	斑岩型→爆破角砾岩型→夕卡岩型→似层状浸染型→脉状充填型铜→钼→钨→铅、锌→金、银矿床。常伴随岩浆演化和成矿环境的改变,出现时、空分布规律性很强的不同矿种、不同类型的矿床组合	城门山、玉龙
	部分熔融和深部分异作用→火山喷发—沉积作用→火山—次火山热液作用	地酸性火山岩系列陆相中次	斑岩型→英安岩—流纹岩型→凝灰岩型→脉状充填型铅、锌、金、银→钨矿床。常见同矿种、不同类型的矿床组合	银山、冷水坑
	火山喷气—热泉沉积作用	地中岩酸性系列海火山	硅质岩型钨→铁→硫矿床	枫林
康氏面附近(壳上层为主)	部分熔融和深部分异→结晶分异和分异交代→气成热液充填—交代作用	花岗岩系列	花岗岩型→伟晶岩型→云英岩型→条纹岩或夕卡岩型→裂隙充填型→似层状浸染型稀土→铌→钽→钨、钼、铋、铍→铜、铅、锌、锑等矿床。常出现两个以上矿种或矿床类型构成的矿床组合,在生成顺序和空间分布上有很强的规律性	葛源、香花铺
陆壳内部及陆壳表面	火山—陆源沉积+变质作用	石英岩系列	石英脉型铁锰矿床+夕卡岩型钨矿床	羊鼻山
	火山—陆源—生物化学沉积作用+各种成因的热液改造作用	碳酸盐岩系列	碳酸盐岩中的似层状菱铁矿+菱锰矿+白钨矿+铜、铅、锌、黄铁矿床→脉状充填型铜、铅、锌矿床	七宝山

部,从硅铝质岩石的接触到碳酸盐岩石的接触带直至离侵入体较远的围岩中,相继出现下列矿床组合:



苏联日金矿田成矿作用与侵入古生代闪长岩—石英闪长岩和寒武系片岩夹火山岩中的中生代黑云母花岗岩有关(图3)。岩体顶部发育白云母化和云英岩化,内接触带以细网脉浸染型钼矿化

和钼钨矿床为主；外接触带在寒武系中以钼、钨矿化为主，闪长岩中以钨矿化为主，均呈细网脉浸染状；离侵入体较远的闪长岩中出现石英脉型钨、多金属矿床。矿床组合如下：



南美科迪勒拉褶皱带中的斑岩铜、钼矿床，也常常构成类似玉龙和江西城门山的矿床组合模式。例如发现于1760年的墨西哥卡纳内阿，由石英斑岩中的斑岩型铜矿床→爆破角砾岩型铜、钼或铜、铅、锌、银矿床→夕卡岩型铜、锌矿床组成；秘鲁莫罗科恰与成矿有关的岩体表现出闪长岩→二长岩和花岗闪长岩→石英斑岩→长英岩的

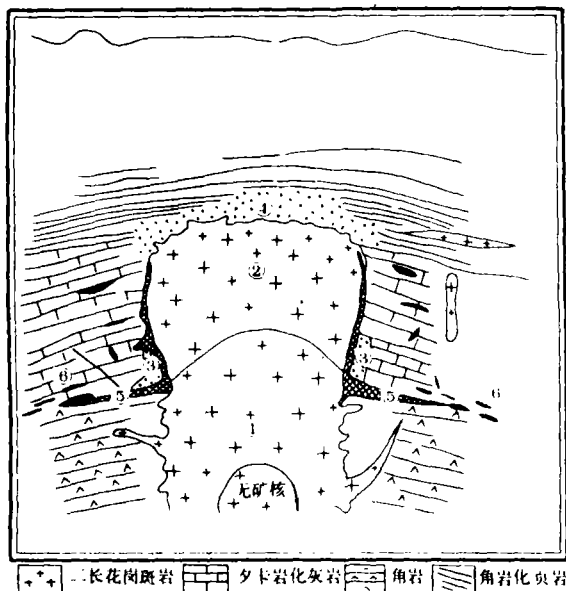


图2 玉龙铜矿床组合示意图
(据西藏第一地质队简化)
(矿化类型编号见文中)

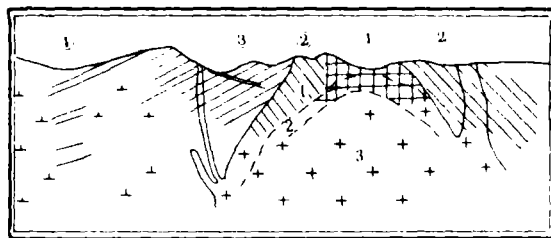


图3 日金矿田矿床组合示意图
(据H. O. 翁托耶夫等资料编绘)
(矿化类型编号见文中)

1—云英岩化、钾微斜长石化花岗岩；2—钾微斜长石化、白云母化花岗岩；3—钠长石化、黑云母化花岗岩

演化序列,同时构成斑岩型铜矿床→斑岩型钼矿床→爆破角砾岩型铜矿床→夕卡岩型铜、钼、钨矿化→似层状交代型铅、锌、铜、银矿化→脉状充填型铜、铅、锌、银矿化的矿床组合。

除了前面所举的两个成矿系列之外，在别的成矿系列中也可发现类似的矿床组合模式。例如在地槽型海相基性火山岩成矿系列中，可以出现受岩浆分异程度或岩性控制的细碧角斑岩型铁、铜→铜→铜、铅、锌→铅、锌→黄铁矿的矿床组合，但空间分布规律不如花岗岩和花岗闪长斑岩成矿系列那样明显（如北祁连山）。地台型海相沉积成矿系列由于物质来源和沉积环境的演变，石英岩或碳酸盐岩成矿系列由于改造或再造因素或程度不同，都可以出现类似的矿床组合模式。例

触带的夕卡岩型钨矿床,可能分别属于沉积受变质成因和沉积再造(或接触交代)成因,亦是一种复合叠加类型的矿床组合模式(图5)。

据曾世伟(1980)的研究,广东大宝山由三个不同成矿系列的矿床组成,每一成矿系列又由不同类型或矿种的矿床构成各自的矿床组合。该矿田的矿床组合模式可概括如下:属于碳酸盐岩成矿系列的菱铁矿矿床→黄铁矿矿床→铜、铅、锌矿床(主要成矿时代为泥盆纪)+花岗闪长斑岩成矿系列的斑岩型铜、钼矿床→斑岩型钼、钨矿床→夕卡岩型钨、钼矿床(主要成矿时代为燕山晚期)+表生成矿系列风化残积型铁、钨矿床(主要成矿时代为第四纪)。

除以上所述根据矿床组合方式和形成机制划分的矿床组合模式类型之外,还可以根据研究程度和目的不同,分别建立典型矿区的矿床组合模式、区域性的矿床组合综合模式和成矿系列矿床组合理想模式。由于篇幅所限,不一一论述。

找矿意义

华南地区的花岗岩成矿系列,在五十年代和六十年代初期,找矿勘探工作主要限于花岗岩内、外接触带的石英脉型和夕卡岩型钨矿床。六十年代末期,在部分钨矿床深部或附近发现具有重要工业价值的花岗岩型稀土、铌、钽矿床。七十年代以来,在石英脉型钨矿床深部或花岗岩型铌、钽矿床中,又相继找到一批具有一定规模的花岗岩型钨、锡、铍矿床,在离侵入体较远的地方发现似层状浸染型钨矿床亦有一定的找矿远景。例如举世闻名的西华山矿田发现于宋朝,直至清康熙年间均以采锡为主,1908年发现黑钨矿,深部转为采钨。六十年代才在赋存石英脉型钨矿床的黑云母二长花岗岩中发现富含硅铍钼矿、氟碳铈钙矿和磷钼矿等稀土元素矿物,构成一个大型的花岗岩型稀土矿床。七十年代末期,江西冶金地质二队又在矿田西北部一个内、外接触带中产出石英脉型钨矿的小岩钟顶部发现花岗岩型钨矿化。西华山矿田成为一个演化程度不高的花岗岩体侵入到硅铝质岩石中出现的矿床组合模式的典型代表之一。又如发现于1918年历经两度勘探的

大吉山矿田,六十年代在矿田北部的花岗岩风化壳中发现离子吸附型稀土元素矿床。1969年江西冶金地质二队根据富含钠长石等分异交代现象和发育似伟晶岩壳等相对封闭特征及与石英脉型矿床的空间关系,在五十年代和六十年代两度勘探时,即已被大量钻孔和坑道揭露的碱长花岗岩小侵入体中发现花岗岩型铌、钽矿床。1971年又发现岩体中的“暗色析离体”是黑钨矿矿巢。1973年,根据花岗岩的地球化学特征和成矿作用的继承性等规律,系统分析了花岗岩中可能出现的成矿元素,发现铍的品位达到工业要求,且分布均匀,经宜昌地质矿产研究所和广州有色金属研究院的研究,主要呈绿柱石、似晶石和羟硅铍石的形式存在。花岗岩型钽、铌矿床发展成为钽、铌、钨、铍矿床,大吉山矿田成为一个包括多种、多类型矿床的矿床组合^[10]。

长江中下游的花岗闪长斑岩成矿系列,亦经历了类似的认识过程。五十年代多将硫化矿床铁帽当作铁矿床勘探和开发。六十年代在铁矿体下部发现铜或铜、铅、锌矿床,并认识到夕卡岩型矿床和斑岩型矿床有成因联系。七十年代又发现和本系列有关的钼矿床和钨矿床具有一定工业价值。最近还发现某些金、银矿床亦和花岗闪长斑岩系列的侵入体有关。例如永平矿田,古代以炼银为主,开采历史悠久。五十年代开采风化残积型铁矿,并对风化残积型铜、铅、锌矿床进行了勘探。六十年代发现和勘探深部夕卡岩型铜、硫矿体,同时发现岩体内、外接触带发育细网脉浸染型钼矿和离岩体较远处出现铅、锌矿化。本矿田地质系统和冶金系统的勘探队伍多次交替上山,由于当时对成矿系列缺乏足够的认识,虽每次都发现,但都未注意到钨的矿化。直到最近,才由矿山在开采过程中发现铜矿体中含白钨矿,品位和储量都可达到一定规模。

历史的经验和教训,充分地说明了研究和总结成矿系列和矿床组合模式的规律性,有助于深化人们对自然界的认识,扩大思考问题的广度和深度,有助于减少片面性,避免盲目性,增强预见性。由于这一课题目前的研究程度还很低,现有资料只能满足一般的归纳和描述,对成矿系列

和矿床组合模式的形成机制和评价准则还缺乏足够的认识。因此,选择一些有代表性的矿区进行全面深入的研究和总结,将是一项很有意义的工作。研究的目的是如何根据成矿地质环境和已知矿床特征去预测可能出现的矿床类型及其可能产出的部位和矿化远景。

我们曾对成矿系列和矿床组合模式的找矿意义作过初步探讨^[9],下面再补充几点意见。第一,根据矿床组合的规律性和以往找矿勘探的经验和教训,我们强调无论是找矿阶段还是勘探阶段,地质工作的对象都不应该局限在某一矿种或某一类型上,应该有目的地寻找和评价整个成矿系列中可能出现的矿床,将成矿系列作为研究的对象。现有许多“小矿变大矿,死矿变活矿,一矿变多矿”的找矿经验,其中很多都是成矿系列和矿床组合模式在找矿勘探中可能发挥巨大作用的生动例子。第二,除了过去曾经提到的要重视那些本身没有工业价值,但是可能成为同一系列中的其他矿床的找矿标志的脉状、浸染状矿化现象之外,还应注意在地质条件有利,成矿作用复杂的大、中型矿床附近,寻找同一成矿系列中的其他矿床。据不完全统计,在华南地区主要钨矿田中,出现两种以上矿化类型的占42%。其他矿种的矿床亦有类似情况。运用成矿系列和矿床组合

模式的理论和规律指导大、中型矿床(尤其是生产矿山)深部和外围的就矿找矿,对提高地质工作的经济效益是很有现实意义的。第三,在一个成矿系列中,以往最容易被忽略的矿化类型是产于侵入体内部或远离侵入体的矿化类型和肉眼不易辨认的矿化类型(如微粒浸染状的白钨矿化和金银矿化),以及已知矿床中可能存在的共生和伴生元素。以上矿化类型应在找矿评价中加以重视。

本文写作过程中参阅了许多前人工作成果和内部资料,主要论点曾在华东冶金地质成矿模式讨论会和江西省地质学会第三届年会上介绍并听取了许多同志的建设性意见,插图为杨美璞同志清绘,仅向这些同志致以深切谢意。

参考文献

- [1] 孟宪民,矿床学论文集《矿床分类与成矿作用》,科学出版社,1965,1页
- [2] 谢加荣,矿床学论文集《矿床分类与成矿作用》,科学出版社,1965,19~29页
- [3] 徐克勤,地质学报,1957,37卷
- [4] 闻广,科学记录,1959,新辑3卷,第11期
- [5] 闻广等,地质学报,1963,46卷,第4期
- [6] 长江中下游火山岩铁矿研究组,地质学报,1977,第1期
- [7] 程裕淇等,地质学报,1978,第4期
- [8] 程裕淇等,中国地质科学院院报,1979,第1期
- [9] 章崇真,矿床地质,1983,第1期
- [10] 章崇真,地球化学,1979,第4期

金川硫化铜镍矿床二矿区矿床地质特征

宋恕夏

概 述

金川铜镍矿床位于祁吕贺山字型构造前弧西翼北侧,阿拉善台块内部区与边缘隆起毗连的北西西向F₁大断裂南侧。矿床形成后,被断层错开为四个矿段,自西而东依次为三矿区、一矿区、二矿区和四矿区(图1)。含矿超基性岩体侵入于前震旦纪片麻岩和大理岩系中。一、二矿区岩体出露地表,面积1.34平方公里。一矿区矿体埋藏浅,地表有氧化矿露头,是最早被发现和勘探的。三、四矿区岩体小,品位低,均为厚数十米的第四纪砂砾岩覆盖。

二矿区矿体埋藏深,为隐伏矿体,规模最大,品位最富。

二矿区矿床地质

1. 地层 矿区出露的地层为前震旦纪中深变质岩系,岩体下盘为角砾状混合岩—均质混合岩、黑云母斜长片麻岩、绿泥石英片岩及蛇纹大理岩;上盘为条带—均质混合岩、绿泥石英片岩、含榴二云片麻岩及蛇纹大理岩。岩层总走向北西55°,倾向南西,倾角40~70°。古生代及中生代地层缺失,第四系古河床砾石层分布于矿区东端,将岩体覆盖。