

地层对层控及某些内生金属矿床 空间分布的影响问题议

谭 顺 道

(中国有色金属工业总公司北京矿产地质研究所)

前 言

地层不但对层状及层控金属矿床的成矿和空间分布有毫无疑问的影响,对某些肯定与岩浆-热液系统有关的金属矿床也有明显的作用。因此,在某些具体矿床的归类及“层控矿床”一词的概念上存在着分歧意见。本文将不卷入这些争论,只从广阔的、区域的角度粗浅地讨论一下地层对金属矿床成矿及空间分布的影响问题,而且涉及的对象将不是沉积的层状矿床,主要是层控矿床和某些多数人都认为不属层控矿床的而与岩浆热液系统明显有关的金属矿床。为扼要起见,作者在此说明之后,文中要涉及的这些矿床均笼统地使用“金属矿床”一词。

要比较深入地讨论地层对金属矿床成矿及空间分布的影响问题,需要广泛利用地质学及矿床学各方面的成果,笔者的水平显然是难于做到的,但正确评价地层对金属成矿的影响已不是一个单纯的理论问题,而是直接涉及到开阔找矿思路、正确选择靶区、合理使用找矿手段等的一个实际问题,因此,笔者才敢冒昧地结合部分研究工作讨论一下这个问题。

一、当前,不但有丰富的野外现象而且有丰富的实验室及理论研究成果使得我们考虑地层对金属成矿影响问题有比较坚实的基础。矿床学及同位素地质学的研究结果已令人信服地证明,金属矿床成矿流体不只岩浆期后热液一种,而是有多种来源^[1]。雨水、地层建造水等非岩浆水也是金属成矿流体的重要来源,在某些情况下甚至是主要来源。原先封存在地层中的建造水或后来沿断裂、裂隙进入地层中的地表水(其中可能主要是海水或湖水)在多孔的岩石中浸取出金属矿床成矿所需要的成矿物质而成为含矿溶液,在受到岩浆活动、变质作用、异常地热流及构造变动的驱动时,在适当的岩性及物理、化学条件合适的部位沉淀出矿石,也可以掺和到岩浆期后热液中参与岩浆期后热液的成矿作用。由于在成矿流体中肯定了雨水成分的作用,地层对金属矿床成矿影响的重要性就更加突出了。

硫同位素研究成果已证明,某些与岩浆热液作用有关的金属硫化物矿床或金属矿床中的硫化物,其硫来自海水硫酸盐或沉积围岩中硫酸盐的还原,也有的来自沉积围岩中的硫化物。矿床学的研究还表明,某些硫来自岩浆的金属硫化物矿床,而其金属又来自

地层中渗流热液对围岩的浸取。

矿石及地层铅同位素研究结果证明,某些铅锌矿床的铅部分甚至全部来源于成矿时的沉积或火山沉积地层,也有一些矿床来自成矿前的下伏甚至上覆岩系。

由地层中的渗流水或封存水浸取围岩中的金属形成含矿溶液,单独或与岩浆水共同形成的金属矿床,其类型是很多的,在同火山岩系伴生的矿床、同沉积岩伴生的矿床、同侵入体伴生的斑岩型矿床、矽卡岩型矿床、热液交代或填充型矿床等各类矿床中都有存在,矿种涉及几乎全部贱金属及银、金、铀等。

地层中的金属元素除通过溶液的浸取,搬运最后沉淀形成矿石外,还可以在岩浆作用过程中活化、分异、聚集成矿。

徐克勤等把华南花岗岩按成因分为改造型和同熔型两大类^[2]。根据这样的划分,由地壳物质(时代较早的、位于上地壳下部的沉积或火山沉积地层)改造成的花岗岩,经多期、多阶段的发展演化,其中的亲花岗岩稀有、稀土元素随二氧化硅、氧化钠、氧化钾、氟、硼、水等成分的逐步集中而富集成矿。我国华南花岗岩伴生的稀有、稀土金属及钨、锡矿床,其成矿元素应同其伴生的花岗岩一样来源于产生这种花岗岩岩浆的母体——老的沉积或火山沉积地层。另一类型的花岗岩——同熔型花岗岩的成矿也要受到上地壳中地层的影响。地幔岩浆上升形成同熔型花岗岩的过程中要同化和吸收上地壳地层岩石,被同化的地层岩石中的成矿元素因此而转入花岗岩成矿,这在铜、钨、锡等矿种中都有实例。

只要不再坚持花岗岩主要由玄武岩分异而来的观点,接受由沉积岩、变质岩演化形成花岗岩类的观点、顺理成章,就一定要考虑岩浆中的成矿元素来自地层及地层对成矿的作用问题。某些成矿物质被认为来自深部的金属矿床,其成矿也不能忽视上地壳地层的影响。例如,通常认为斑岩型铜矿床与消减带上产生的钙碱性岩浆伴生,其中的铜来自形成于大洋中脊的在消减带上熔融的洋壳物质。根据这样的认识,斑岩铜矿床最有利的产出部位应在硅铝壳厚度小的岛弧带,因为那里岩浆侵入时所需要穿切的沉积地层不厚,有利于保持岩浆中铜的浓度。但实际情况恰恰相反,目前已知的全世界斑岩铜矿床,分布在岛弧带上的无论是矿床的数量还是单个矿床的规模都不能同产在大陆边缘和大陆内部的矿床相比,后者刚好是在由沉积或火山沉积地层所组成的很厚的硅铝地壳背景上形成的。从矿床的产出条件看,斑岩铜岩浆侵位在大陆边缘或大陆内部的过程中,很厚的硅铝质地层不但没有使岩浆中的金属稀释和分散,反而促成了铜的浓缩和集中。可能的解释有多种,但有两个可能性是我们必须要考虑的:一个是俯冲带上熔融的洋壳物质不是斑岩铜矿床铜的唯一来源,另一个是岩浆在侵位过程中从所切穿的地层中吸收了包括铜在内的斑岩铜矿床成矿所需的成矿物质,同时在成矿过程中雨水热液系统或雨水-岩浆水混合热液系统把成矿物质从侵入体的围岩地层中带进斑岩铜成矿系统。

季克俭、吴学汉¹⁾研究了我国著名的特大型德兴斑岩铜矿床的铜源,所得结论是该铜矿床的矿质主要来自围岩,成矿热液以外生水为主。在岩浆热的驱动下,地下水运动并溶解岩石中的成矿物质,使铜元素搬运到合适的部位富集成矿。为了进行这项研究,

1) 季克俭、吴学汉:关于德兴斑岩铜矿铜源等的研究 第三届全国矿床会议论文摘要1983年313—314页

他们在矿田范围内进行了系统地采样分析。根据他们发表的材料，分析的结果可以简化成表1。

表1 德兴铜矿田各地化场铜含量简表(ppm)
Table 1 Copper content in different geological fields
in Dexing Copper Mine

地化场		矿化场	正晕场	降低场	正常场
铜平均含量		5476	93.58	42.51	78.45
地化场面积(km ²)		1.32	22.5	>138	>330
同岩距离 (km)	范围	0.0—0.9	0—3.5	0.8—12	1.3—>20
	多数	0.0—0.4	0.4—1.5	1.5—5.0	>5

(据季克俭、吴学汉简化)

德兴斑岩铜矿侵入体的围岩为双桥山群的千枚岩和板岩。由表1可以看出，在矿化中心区之外，离岩体1.5—5公里的范围内，有一个铜含量低于背景值的降低场，降低场向外是相当于地层背景值的正常场，由降低场向岩体方向，离岩体0.4—1.5公里的范围内出现铜含量高于背景值的正晕场，靠近岩体时出现矿化场。这样的铜元素分布图景，无疑可以解释为，在矿田范围内从降低场带出的金属，被搬运到矿化场的中心形成了铜矿床，侵入体的围岩为成矿提供了矿质。

由上面的简单说明中可以看出，地层在金属成矿过程中不仅仅是矿液交代、填充的对象，不仅仅是容矿空间，而是一个包括起提供物质来源在内的积极的、活跃的因素。笔者等在多方面考虑地层对金属矿床成矿的影响前提下，初步探讨了地层对金属矿床空间分布的影响。

二、初步研究成果表明^[3、4]，某些地层对金属矿床的空间分布有明显的控制作用，地层在空间上的某些变化往往导致金属矿床的空间变化。这首先表现在某些沉积或火山-沉积岩系构成一定矿种的矿源层，属于该矿种的金属矿床，在矿源层分布的范围内成矿。矿源岩系往往就是某种特定的沉积建造，确定了建造的分布范围就可推定金属矿床成矿区的范围。在一定矿种或几个矿种成矿区的范围内，由矿源层提供的金属，在不同的成矿作用中形成不同类型的矿床，可能包括同侵入岩伴生的、同火山岩或火山作用伴生的、同某种变质岩伴生的、同某种构造带伴生的、同渗流卤水伴生的等多种类型的矿床。当然不一定在一个成矿区内出现所有的类型，而以一、两个矿床类型为主。

我国东部金属矿床成群成带产出的现象很明显，在很多情况下成矿区的出现是由原始沉积矿源岩系的出现所决定的。

以东部的金矿床为例，常常很多金矿床或矿化现象成群成带产在前寒武系变质岩出露区，矿化同前寒武系变质岩的混合岩化、花岗岩化、片理化、蚀变带发育、构造破裂等地质作用有关，主要含矿岩石为富含绿泥石、黑云母、角闪石等深色矿物或富含炭质、碳酸盐的绿片岩相或角闪岩相的变质岩。含矿岩系含金丰度可以高出地壳平均克拉克值几倍到几十倍。东部的主要含金变质岩系出现在太古界鞍山群、建平群、桑干群、太华群、二道洼群、胶东群以及元古界辽河群、板溪群等地层中，金是在这些地层的原

始沉积阶段富集成矿源层的。含金地层的原岩岩系一般都由交替出现的中、基性火山沉积岩、陆源碎屑岩、粘土岩组成,属于地槽下沉阶段的陆源-火山沉积建造,其中的陆源岩石富含炭质、泥质和碳酸盐。在沉积过程中,由火山活动带来的金,一部分保留在富含铁的火山沉积物中,一部分则被富含粘土矿物、富含炭质、铁质和碳酸盐矿物的陆源泥质岩石所吸附。矿源层中初步富集的金经后来的地质作用活化、迁移、再次聚集而成矿。

关广岳、金成洙^[5]研究了产在辽河群地层中的白云山金矿床的成因。辽河群的原岩有明显的三套岩石组合,上部为粘土质的陆源碎屑岩,中部为碳酸盐岩、粘土质岩及粘土质碎屑岩组合,下部主要是火山岩、粘土岩及粘土质碎屑岩组合。整套地层以含炭、含铁和碳酸盐为特点,已变质到片岩相。白云山金矿床产在中部大石桥上段碳酸盐岩和下段粘土质岩、火山沉积岩的过渡带。这一段地层具有明显的复理石韵律特征,含炭较高。其变质岩组合为黑云母片岩、浅粒岩、大理岩等,含金背景值平均达22.7ppb,是辽河群其它层位岩石的3—6倍,具有金矿源层的特点。金矿化出现在切割含金地层的断层破碎带上。破碎带两侧发育褪色蚀变带,中心发育钾化-硅化交代蚀变带。金矿体赋存在中心蚀变带。矿化蚀变带同围岩即矿源层相比,成矿元素及微量元素的含量如表2。

表2 蚀变前后黑云母片岩的微量元素含量(ppm)

Table 2 Contents of trace elements of biotite schists around alteration (ppm)

岩性	Au	Ag	As	Cu	Pb	Zn	Mo	Sb	Ni	Co	Cr
矿体	>2.7	2.5	5.4	44.8	28.4	44.7	3.2	5.7	25	25	62
交代蚀变片岩	0.34	0.27	4.1	52	42.5	59	2.6	2.2	38	59	60
褪色化片岩	0.03	0.17	3.6	80	61	43	1.7	2.0	71	61	63
黑云母片岩	0.05	0.20	3.4	84	42	72	3.7	5.3	80	53	64

(关广岳、金成洙,地质与勘探,1983年,第10期,第17页)

从表2可以看出,从未蚀变的黑云母片岩到交代蚀变岩以及矿体,各种元素的含量呈有规律的变化。具有特殊意义的是金和银含量的变化,从围岩黑云母片岩分别为0.05和0.20,在褪色蚀变带降低为0.03和0.17,在矿体赋存的交代蚀变带上升到0.34和0.27,矿体的金银含量分别为大于2.7和2.5。由上述金、银元素的分布图景,可以解释为金从褪色蚀变带被带出来叠加到交代蚀变带形成矿化。关广岳等计算后指出,每平方公里的矿源层岩石可活化浸出约45吨金,完全可以形成目前已知规模的金矿床。矿源层中的金以机械、胶体、化学或生物等方式迁移出来,同辽河群地层一起沉积,矿源层中的金在以后地质作用中活化转移而形成金矿床。

前述鞍山群、辽河群等地层中,其原岩组成一般都有由中、基性火山物质组成的火山沉积岩,有含铁泥质岩、含铁硅质岩、含炭泥质岩、含铁碳酸盐岩等含金丰度有可能很高的岩石,使得这些前寒武系地层成为我国东部的重要的金矿矿源岩系,我们在划分金矿成矿区的时候,必须考虑这些地层的分布情况和建造特征的变化。

另一个地层作为矿源岩系控制成矿区的例子是南岭及其邻区的钨矿。分布在我国江南的钨矿床不仅数量多,矿床类型也十分丰富,包括同侵入岩有关的、同火山岩或火山作用有关的、沉积的、沉积变质的等多种类型,仅从同一区域内出现多种类型钨矿床这一特点,就有理由要考虑矿源层的存在。钨矿床最集中的地区是南岭及其南北两侧,这一地区是华南燕山期花岗岩集中发育的地区,以往普遍的认识是该区的钨矿成矿同燕山期强烈的花岗岩类的活动有关。现在仍然要肯定花岗岩对钨矿成矿的作用,但有两点必须强调:一是华南大面积的花岗岩类石可能是玄武岩分异的产物,经研究已确定它们主要的是硅铝壳重熔的产物;二是作为该区硅铝壳成分同时也是形成花岗岩的主要母岩成分的前寒武系变质岩及被花岗岩所侵入的寒武系等地层都具有较高的含钨丰度,可高出地壳同类岩石平均含量几倍到几十倍。侵入到含钨背景位高的地层中的花岗岩,其含钨量也高,成矿也好,可以看出,华南花岗岩中的钨来自产生这些花岗岩的地层和被它们侵入的地层。区域性钨元素的初步富集作用是伴随着前寒武系地层的沉积作用进行的。该区古生界甚至中生界的地层中也有含钨高的地层出现,可见该区在古生代和中生代也有钨的沉积富集作用出现。

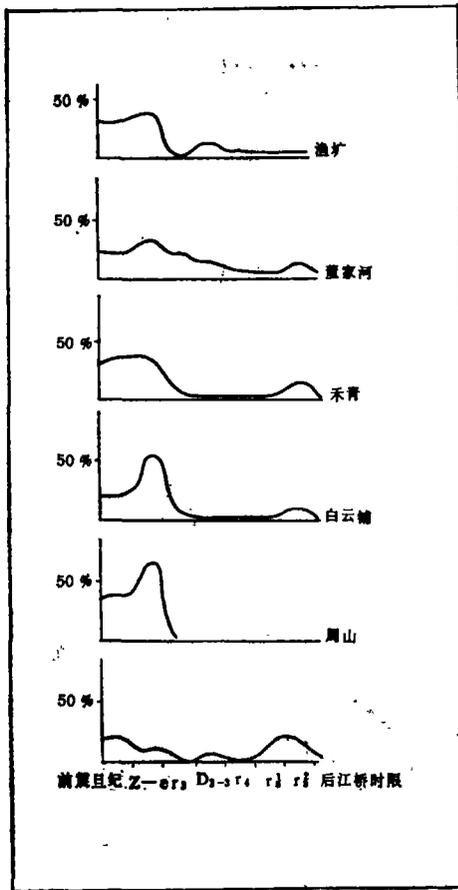
南岭及邻区前寒武系板溪群和震旦系地层是两套具有钨背景值高的重要地层,具有复理石或类复理石建造特征,其主要组成为频繁交替出现的成熟度不高的砂岩和泥质岩,泥质岩含较多的铁,有时含炭质及碳酸盐。成熟度不高的砂岩含较多的含钨的长英质矿物,含铁、含炭、含碳酸盐的泥质岩能够吸附较多的钨元素。所以,复理石和类复理石沉积物是沉积过程中富集钨元素的良好媒介。古生界、中生界的含钨高的地层也都是由砂岩和泥质岩石组成的地层。

需要指出的是,华南的钨矿源层是在地层沉积过程中形成的,但成矿作用主要的不是沉积作用,无论是陆源沉积还是海底火山喷气沉积形成的钨矿床都比较少,主要的还是同花岗岩侵入活动有关的矿床。但是所有的钨矿床都分布在钨矿源层存在的区域内。

再举一个例子说明在矿源层的背景上形成金属成矿区的情况。

我国东部的铅锌矿床大部是碳酸盐岩地层中产出的层控型矿床。其中有些在区域上产于同一层位内的铅锌矿床,有的在空间上同火成岩有关,有的同火成岩无密切关系。同火成岩无关的矿床物质来源无法和同期的岩浆活动联系起来。几乎所有产在碳酸盐岩层中的铅锌矿床铜的含量不高,锌的含量大于铅,锌铅比在二分之一左右。它们在区域上往往集中产于一定地层层位的碳酸盐岩内,一定层位内的矿床在区域上形成矿带,如秦岭、川滇、南岭、辽吉等铅锌矿带。每个铅锌矿带都分别有一、二个主要含矿层位。但是矿带的分布范围不是由产出矿床的碳酸盐岩地所唯一控制的,因为同样层位的碳酸盐岩可以延伸很大范围,但其中的铅锌矿床却未随之延伸,而且在矿带范围内还可以出现超出主要控矿层位的矿床。实际上铅锌矿带的分布范围同主要控矿碳酸盐岩层的下伏岩系有很大关系。从矿床与火成岩无密切关系、矿石中铅同位素年龄有早于含矿地层的测定值以及成矿具有上升水交代或填充的种种现象等情况看,成矿所需的金属至少是部分来自下伏岩系。

谢文安^[6]研究了湖南某些层控铅锌矿床铅同位素特征,作者将85个采自不同矿床的样品的铅同位素测定值,用Stacey的两阶段模型计算了年龄值,其结果为图1。



(引自谢文安“地质与勘探”1983年第10期)

图1 湖南省层控铅锌矿床Stacey
模式年龄值频率分布图

Fig.1 Age frequency distribution of
the Stacey model in stratabound
Pb-Zn deposits in Nunan

图中各矿床含矿围岩的层位, 湘西北渔矿和董家河分别为下寒武统和下震旦统, 其余四个矿床均为中泥盆统。从图中可以明显地看出, 各矿床的铅同位素模式年龄值大部明显地集中在加里东期, 除渔矿和董家河外, 均早于含矿地层的年代。后四个矿床成矿的金属大部分来自含矿围岩的下伏基底的加里东构造层, 且主要是震旦系和寒武系。谢文安认为, 基底的深部矿源, 是湖南这类矿床矿石铅等重金属的重要来源。加里东基底的震旦系, 寒武系黑色岩层, 则是湘中各矿床的重要矿源层。陈好寿等在研究了我国各地区不同铅锌矿床铅同位素模式年龄值特征以后, 早就得出了部分层控铅锌矿床的铅锌及一些层控铅锌矿床的部分铅锌来自含矿围岩下伏岩系的结论。

总的看来, 湘、桂、粤广大地区层控铅锌矿床中, 铅同位素模式年龄值相当于加里东期的是普遍现象, 可见加里东期在南方有大量铅从源区分离出来进入沉积物。湘西北加里东期的地层以发育碳酸盐岩和黑色粘土岩、硅质岩为特点, 陆源混入物相对较少, 多出现还原环境, 故有沉积铅锌矿床的形成。渔矿和董家河矿床具有明显的沉积特点, 铅模式年龄大部分同围岩一致, 正是加里东期地层沉积阶段的

产物。加里东期在湘中、桂北、粤北及其以南广大地区, 以发育类复理石建造和复理石建造为特点, 大量陆源混入物的干扰, 不宜形成沉积铅锌矿床, 仅形成了矿源层, 但矿源层中的铅锌等金属则是其上伏地层中金属成矿的基础。

实际上, 从大部分地区的情来看, 各矿带主要控矿碳酸盐岩层的下伏硅铝质岩系都有下列特点: 主要岩石成分是中酸性火山岩、中基性火山岩和火山沉积岩, 在有些地区是类复理石地层或夹较多火山沉积岩的类复理石地层; 富含铅锌载体物质, 如含铅或含锌的矿物、吸附铅锌的有机物等; 具有较高的孔隙度允许溶液从其中淋取出金属。下伏岩系为类复理石地层或中酸性火山岩的, 矿石含铜低; 如下伏岩系中出现较多中基性火山岩, 则矿石中含一定量的铜, 区域上有较重要的铜矿床伴生。上述几个主要铅锌矿带的分布范围, 同主要含矿碳酸盐岩层的下伏类复理石地层或中酸性火山岩和火山-沉积岩系的分布范围基本一致。对于层控铅锌矿床来说, 铅锌在地层沉积阶段初步富集形成

矿源层, 矿源层是一个很重要的区域性的控矿因素。

三、地层不仅可以作为矿源岩系控制金属矿床的空间分布, 而且, 作为储矿层的地层对金属矿床空间分布的影响也是很明显的。在一定区域范围内, 金属矿床趋向于集中在一定层位的岩层内成矿。根据初步统计的结果, 我国东部除铁矿以外, 以产在碳酸盐岩地层中的矿床数量最多, 类型最丰富。有些矿种百分之八十左右的矿床都产在碳酸盐岩地层内。产在碳酸盐岩地层内的矿床, 既有与岩浆-热液系统有关的矿床, 也有非岩浆-热液系统的矿床。

从总体上来讲, 碳酸盐岩地层有利于金属矿床成矿, 但不是所有碳酸盐岩中都有矿床产出, 在一定区域范围内的某一种或几种金属矿床往往集中出现在某一层位的碳酸盐岩中, 构成区域上的重要的储矿层。初步研究结果表明, 在我国东部, 一些厚大硅铝质岩系的直接上覆碳酸盐岩地层是产出金属矿床最多的地层, 在这样的碳酸盐岩中, 无论是矿种、矿床类型、矿床数量都要比其它任何地层多得多。这在我国东部不是个别现象, 而是普遍现象。这类碳酸盐岩一般都出现在不整合或假整合面的海侵岩系上部。

有意义的是, 在我国东部的地质历史中, 有几个明显的由不出现碳酸盐岩的硅铝质沉积到出现大量碳酸盐岩的沉积作用的转变时期, 而且这样的转变时期又分别出现在不同地区。也就是说, 在某一地区范围内, 在这个沉积作用转变时期以前, 该区的地质剖面中几乎不出现连续的、稳定的碳酸盐岩层。沉积特征的这种明显的阶段性变化, 是构造-古地理环境改变、古气候条件改变所造成的。这方面的问题不是本文要讨论的, 本文所注意的是, 岩相上的这种明显阶段性的、区域性的改变, 在金属矿床的空间分布方面有什么样的表现。兹举我国东部南方的情况说明之。

南方最早的较稳定的碳酸盐岩沉积出现在“康滇地轴”上的昆明群地层中, 以后首次出现碳酸盐岩的层位往东、西两侧依次升高。东侧由于构造变动较小, 这种变化的趋势也就保存得更清楚。从滇东往东经黔西、黔东湘西、湘中直到赣东、浙西。首次出现碳酸盐岩的层位由震旦系依次上升到石炭系, 而其间主要的是出现在上震旦统、下寒武统、中泥盆统、中石炭统及下二叠统等。有意义的是, 上述层位首次出现的碳酸盐岩都分别是各自所在地区的主要储矿层位, 它们由西往东的向上依次更迭, 主要储矿层位也随之依次向上更迭, 由此便可以根据储矿层的分布情况和矿化情况推定成矿带的范围。

“康滇地轴”上的铁、铜矿带, 川南滇东的铅锌矿带、黔东湘西的汞铋矿带及湘南粤北的铅锌矿带等, 都根据矿带上的主要储矿层位、区域地质剖面中的第一套碳酸盐岩层来推定它们的延展范围。

某一层位的岩石之所以成为储矿层, 不只是岩性和化学成分的问题, 在地层剖面中的位置很重要。金属矿床的储矿层除碳酸盐岩之外, 还有砂岩层、硅质岩层、炭质泥岩层等, 它们在区域上也都有层位, 也往往是特定沉积环境下的产物。构造-古地理环境不只是表现出对沉积矿床的控制作用, 通过其特定条件下形成的储矿层, 对其它类型的金属矿床的空间分布也有明显的影响。

四、特定构造-古地理环境下沉积的地层构成金属矿床有利的储矿层, 这些储矿层的分布在很大程度上控制了某种金属矿床矿带出现的范围和走向。进一步的研究发现, 矿床在储矿层内产出的具体位置同储矿层的岩相关系十分密切。这是因为, 矿石沉淀要

求储矿层具有一定的原生或次生孔隙度和其它空间,要求储矿层岩石具有一定的化学成分和矿物成分,要求有达到储矿层的矿液通道,这些条件都同沉积岩相有关。火成岩或矿液作为活动通道的基底断裂,多数是长期活动的,很多在储矿层沉积阶段就存在了,所以它的存在也反映在储矿层的岩相变化上。不少金属矿床的特点说明内生成矿作用和外生成矿作用往往叠加在一起,或者表现出联合成矿作用。可以用大厂锡铅锌多金属矿床来说明储矿层沉积岩相对矿床定位的影响。

大厂是一个与燕山期花岗岩有关的多金属矿床,矿石主要产于接触带以外的中泥盆统碳酸盐岩地层内,有锡石硫化物型和铅锌硫化物型两种主要矿石类型。中泥盆统碳酸盐岩是华南的主要储矿层,其中产有多种类型的铅锌、锡、钨、铋、汞、铁和铜等金属矿床。在华南广大地区内,中泥盆统是地层剖面中首次出现的厚度大、分布稳定的碳酸盐岩。大厂矿床位于中泥盆统内南丹型沉积和象州型沉积的过渡带上,中泥盆世时,沿南丹-忻城北西向基底断裂在碳酸盐岩台地上发育了北西向的南丹台盆。盆地内的沉积与台地碳酸盐岩迥然不同,为一套黑色页岩,富含金属硫化物。在盆地内的凸起部位有生物礁发育。北西向的南丹-忻城断裂是一构造软弱带。燕山期与成矿有关的花岗岩恰恰沿这一构造软弱带侵入到原先发育南丹盆地的位置。本来多孔、性脆的生物礁,在构造变动中发育了更强烈的破裂形变,产生了更加丰富的孔隙和空间,有利于矿石沉淀。台盆相的黑色页岩含有丰富的铅锌和硫,花岗岩浆带来丰富的锡以及驱动成矿溶液的热。这许多有利因素联合组成了大厂矿床的成矿体系,形成了巨大的锡铅锌多金属矿床。

由这个例子可以看出,储矿层岩相对金属矿床产出位置的影响,是多种因素联合作用的结果。在碳酸盐岩储矿层内产出金属矿床较多的岩相有台地边缘相、边缘斜坡相、台盆相或台沟相、台地蒸发岩相等,沿边缘斜坡和台地内断裂带发育的生物礁对矿床定位有较为重要的意义,因为无论是生物礁本身还是这种礁所处的构造位置,对于矿液的运移及沉淀都是有利的。

收稿日期 1984年3月16日

参 考 文 献

- [1] 南京大学地质系, 1981, 华南不同时代花岗岩类及其与成矿关系, 科学出版社。
- [2] 姜齐节、梅友松, 1982, 地质与勘探, 1期 5—14页。
- [3] 谭顺道, 1982, 地质与勘探, 7期, 11—15页。
- [4] 关广岳等, 1983, 地质与勘探, 10期, 12—20页。
- [5] 谢文安, 1982, 地质与勘探, 10期, 21—29页。
- [6] White, D.E., 1974, *Economic Geology*, V.16, No. 6, 954—971。

STRATIGRAPHIC INFLUENCES ON SPATIAL DISTRIBUTION OF STRATA-BOUND AND SOME ENDOGENIC METALLIFEROUS ORE DEPOSITS

Tan Shundao

(Beijing Institute of Minerals and Geology, China National)

Non-Ferrous Metals Industry Corporation

Abstract

Taking some minerogenetic situations in the eastern part of China as the object of study, the author discusses the stratigraphic influences on spatial distribution of strata-bound and some endogenic metalliferous ore deposits.

According to the recent reconnaissance of geological setting and characteristics of different types of various metalliferous ore deposits, the author thinks that the stratigraphic control over metalliferous ore deposits occurs not only in strata-bound ore deposits but also obviously in some other types of endogenic metalliferous ore deposits. Strata are not only host rocks in ore formation, but also material sources of igneous rocks and constituents of ore. The minerogenetic materials in strata can be introduced in the ore formation as the constituent of igneous rocks or as the constituent of ore formation directly through the leaching of hydrothermal, which infiltrates in adjoining rocks and comes from diverse origins.

Owing to the various effects on ore formation, strata have the following influences on the spatial distribution of ore deposits.

1. In a vast area, different basement strata consisting of different formations control the extent of certain metallogenic provinces. A distinctive metallogenic province can be defined on the composition of the basement strata underlying the area in which some certain mineral deposits exist. For example, the tungsten deposits in Huanan are distributed in the area that has a thick Cambrian and Precambrian flysch formation basement, and most of the skarns iron deposits in North China are distributed in the area that has a thick Precambrian iron formation basement.

2. The metalliferous ore deposits tend to be concentrated in some special beds of a certain stratigraphic sequence. For example, the carbonate bed overlying (directly) on a thick alumino-silicate sequence or the carbonate bed first appearing in a regional stratigraphic sequence is very important host rocks in which most of the metalliferous deposits may occur. The Middle Carboniferous carbonate in the middle and lower reaches of Changjiang River and Middle and Upper Devonian car-

bonate in South China are good examples of those special beds. Most endogenic iron-copper-gold deposits of the former are a famous belt and most W-Sn-Mo-Cu-Pb-Zn deposits of the latter are an important belt in South China.

3. The location of deposits that occur in a certain bed is always related to the facies of ore deposit strata.

告作者

为了提高刊物质量,加强与国内外的信息交流,加快稿件的刊登速度,本刊编辑部针对目前来稿中存在的一些普遍问题,重申和补充下列规定:

1. 稿件必须论点明确,文字简明,缮写清晰,每篇字数不得超过8,000字(包括附图)。

2. 附图尽可能简明,一般限制在5幅以内。图例和图例编号绘在图纸上,图注(即图例的说明文字)不要抄在图纸上,请抄在文章中(位置在图名之上,请参考各期沉积学报中的图件)。表格中的栏目名称要求译为英文(位置在中文栏目名称之下)。图版限定1版。

3. 外文摘要应以反映文章主要内容为原则,一般应在1000—2000字。英文的图名、表名,请另纸附在英文摘要之后,以便编辑部校改。

4. 在参考文献中,稿件所引用如为期刊上的文章,必须依次写出作者姓名、发表年月、刊物名称、卷期号、页码。所引用如为图书上的文章,须写出作者姓名、发表年月、书名、出版社。

参考文献与正文必须有所照应,取得一致。正文中用上角〔〕表示参考文献的序码。各文种排列次序为:中、日、英、西、俄。英、西、俄文须按作者姓氏的字母顺序排列,中文按文章中出现顺序排列。

5. 请作者务必自留底稿。

请作者配合编辑部实行上述规定,严格规范,使稿件以尽善的质量、尽快的速度与读者见面。

编辑部