

辽宁省钼矿床成矿条件及找矿方向

赵金才, 王秀福, 董立军

(辽宁省有色地质局 108 队, 辽宁 沈阳 110013)

辽宁省钼矿资源丰富、品位高、开采历史久、规模大, 系全国三大钼矿基地之一。20 世纪 50~70 年代, 我省发现于杨家杖子、八家子等主要矿床的探矿工作取得重大突破和进展, 相继发现了兰家沟、新台门、肖家营子等一批重要的矿床、矿点。进入 21 世纪, 随着国家、省两级地质勘查项目和社会地质项目的开展, 我省各地勘部门先后在主要成矿区带和老矿山外围开展了新一轮找矿工作, 随着勘查投入的加强, 全省陆续发现了一批极有价值的大中型钼矿资源地。相继发现了杨家杖子钼矿外围、建昌县大杨树沟、宽甸县万宝源、桓仁县穷棒子沟、法库县黄花岭、西丰县凌云等一批重要的钼矿床、矿点, 取得了一些突破性的成果。从区域成矿条件分析和近些年对一些金属矿产的老矿山资源潜力调查结果显示, 全省钼矿产均具有很大的资源潜力。

1 区域成矿地质背景

辽宁省跨两个大地构造单元, 以赤峰—开原断裂为界, 南侧为中朝准地台区, 其面积构成省内主体占 95%, 北侧为内蒙—大兴安岭褶皱系, 二者以晚侏罗世以前经受了不同的发展演化史。中朝准地台属华北地层区, 各时代地层较齐全, 以广泛分布早寒武基底岩系为特征, 其盖层层系除部分地层缺失外, 皆有不同程度的发育。内蒙—兴安和吉黑地槽褶皱系, 属天山—兴安地层区, 由于分布范围小, 但是与钼的成矿关系极为密切。

辽宁省有色金属矿产的形成和在空间的分布特点, 表现在: 太古界结晶基底变质岩系控制着铜、金的分布; 元古界褶皱区控制着铅、锌、金的分布, 印支—燕山期的构造-岩浆活动带控制着以钼为主及铅、锌、铜、金的分布。统计资料表明, 与侵入岩有关的钼金属矿床, 主要形成于印支和燕山旋回, 构成两个主要成矿期。侵入体类型为中性—中酸性—酸性复式侵入杂岩体, 属于同熔型及重熔型岩体。

2 成矿地质特征

2.1 时间分布规律

据统计, 在我省所发现的 34 个矿床点中, 大型矿床 2 处、中型矿床 7 处、小型矿床 13 处、矿点 12 处, 形成于中生代燕山期有 32 个, 形成于古生代印支期的 2 个, 中大型矿床均形成于燕山期的侏罗纪、白垩纪, 只有 2 个小型钼矿床形成于印支期的二叠纪, 这点与我国的钼矿成矿期相一致。

2.2 空间分布规律

我省所出露的钼矿床点的空间分布具有明显的规律性, 具有集中, 成带分布的特点, 从大地构造单元的角度主要分布在四级构造单元隆起区内, 多数集中在带的接合部, 如兰家沟钼矿、肖家营子钼矿、桓仁穷棒子沟钼矿、法库黄花岭钼矿等。深大断裂对辽宁的钼矿控制, 钼矿床(点)多沿深大断裂分布, 如杨家杖子—八家子成矿带, 南芬—二棚甸子成矿带。辽北钼矿区及辽南钼矿区均沿郑庐深断裂带分布。

2.3 岩浆岩成矿的专属性

不同构造岩浆带内伴有不同金属组合的矿产; 古地槽及拗陷带内构造带常伴有不同温度以钼铜为主的多金属组合, 而结晶基底上的构造岩浆带常伴有中低温的以铅锌金为主的多金属组合。各构造岩浆带内不同时期的岩浆岩, 其成矿专属性亦不相同。钼矿一般与燕山晚期侵入岩有关, 同位素年龄 1~1.4 亿年如杨家杖子, 肖家营子, 而早期多与铁铜有关, 如华铜、芙蓉等。

在同一构造岩浆带内, 相同或相似的侵入体, 因其产状形态和围岩条件的不同可以伴随不同矿特共生组合, 呈现不同类型的矿床, 如肖营子和滴达水, 杨家杖子和兰家沟等。同一构造岩浆带内不同岩石类型, 显示其成矿有一定专属性, 这决定于酸碱度的比值, 一般其值 >8.5 时形成以钼为主的多金属, <8.5 形成以铁铜为主的多金属。

2.4 矿体形态及围岩蚀变

矿体形态以脉状为主, 构成单脉或复合脉, 其次是透镜状、扁豆状和囊状体。辉钼矿—石英大脉, 脉宽多数为 0.1~0.5 m, 少数达 1~3 m。辉钼矿—石英细脉或网脉, 脉宽小于 5 毫米, 钼矿体主要由这种矿脉组成。

主要以线型蚀变为特征。常见的有: 矿床的围岩蚀变有早期的矽卡岩体, 继矽卡岩形成之后的硅化、钾化、碳酸盐化和蛇纹石化。

3 主要矿床成因类型划分

矿床类型的确定与划分主要目的在于客观认识有关矿床的成矿地质条件和特征,为找矿勘探和评价矿床服务,本次分类见表1。

表1 辽宁钼矿类型表

类型	主要金属组合	矿化的形态类型	矿床实例
斑岩	钼	网脉(细脉)浸染状、细脉状+大脉浸染状	兰家沟钼矿、穷棒子沟钼矿
斑岩	钼	角砾岩筒中细脉浸染状	南北沟
斑岩	铜-钼	细脉(网脉)浸染状	下营子钼矿
矽卡岩型	钼	浸染状、细脉状	杨家杖子、肖家营子
岩浆热液型	钼	大脉浸染状、细脉状	黄花岭钼矿、望海寨钼矿

3.1 斑岩型钼矿床

与矿床有关的斑岩体多呈岩株、岩筒状产出,面积一般小于1平方公里。斑岩体多属钙碱性系列岩石。斑岩钼矿床则多与花岗斑岩、二长花岗斑岩或花岗闪长斑岩伴生,岩石化学特征为 SiO_2 70%~77%, $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 大于8%~9%,而且 $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$ 。细脉或网脉状矿化赋存于斑岩体的内部和外接触带的蚀变围岩中(细、网脉浸染式)。斑岩钼矿床另一特点是钼品位较低($<0.3\%$)、储量大。除钼外,还伴生有可综合利用的Cu、W、Re、Au、Pb、Zn等。

3.2 矽卡岩型钼矿床

矿体的形态通常取决于接触带和矽卡岩的产状,一般多呈似层状、层状或透镜状产山,甚至有的矿体产于外接触带的大理岩中。含矿矽卡岩常见的主要矿物组合有钙铁榴石+透辉石+钙铁辉石、钙铁榴石+透辉石+斜长石、透辉石+透闪石+阳起石+绿帘石等。钼矿化主要赋存于钙铁榴石矽卡岩或钙铁榴石-透辉石矽卡岩中。辉钼矿往往呈浸染状、纯辉钼矿细脉、辉铜矿-石英细脉,或方解石-辉钼矿细脉形式产出。除主要金属钼外,有时钨、铁、铜、铅、锌、铌和金等可综合利用。

3.3 岩浆热液型

矿体产于花岗岩体、石英闪长岩内部及与其靠近的非碳酸盐围岩中,产于与深大断裂斜交的次级断裂带中,多呈脉状及细脉状,其发育程度与裂隙发育程度有关。矿物成分简单,由单一或几种矿物共生组成。

4 地质找矿方向及找矿突破的思考

4.1 地质找矿方向

重点一是钼矿生产矿山外围及其成矿带上,例如杨家杖子钼矿、兰家沟钼矿、肖家营子钼矿、建昌县大杨树沟钼矿、宽甸县万宝源钼矿、桓仁县穷棒子沟钼矿、法库县黄花岭钼矿、西丰县凌云钼矿等,开展钼矿的勘查工作,仍将是该地区今后相当一段时期的找矿方向,长期以来的工作为我们积累了不少有益的经验 and 思路,而这些经验和思路都是值得我们在今后工作中借鉴的。二是近期地质勘查新发现的钼矿床外围及其成矿带上。三是断裂构造和岩浆岩发育区铜矿化点集中分布区段,近期发现有钼矿化的进一步找矿信息。除此之外,辽东北地区钼矿产分布较少,但近几年地质找矿有重大发现,在法库县发现了高温热液型钼矿—黄花岭钼矿,经地质普查远景资源量预计可达到中型规模;另外在昌图县北部吉黑褶皱系构造单元,北东向威山堡—盘山大断裂北西侧,近年来通过1:20万水系沉积物钼异常查证发现了多处钼矿(化)点,反映该区具有很大的钼矿资源潜力。因此在勘查工作上应加强以上两地区的勘查工作。

4.2 找矿突破的思考

① 深化已知矿床点的成矿环境研究,在老的成矿带已知矿床的外围及深部积极寻找、扩大钼矿储量,并加强基础地质工作,继续发挥“就矿找矿”的巨大威力,同时研究新的成矿带,揭示新的潜力,注意寻找大型、超大型矿床。② 加强成矿环境的宏观研究,开展邻区、邻成矿区带的对比研究,择优选择战略靶区,同时加强找矿方法研究。③ 因地制宜,选准主攻的钼矿床最佳类型。例如与岩浆作用有关的斑岩—矽卡岩钼矿,是辽宁省找钼的最佳类型。④ 强调多元信息找矿,重视资料的二次开发,建立钼矿空间数据库。从近几年国内外一些重要的钼矿发现过程来看,大部分是在综合运用地质、物化探、遥感和钻探方法发现的。它包括常规的多种比例尺地质填图和成矿预测,以及区域模式的指导和多种物化探异常的解释、查证等。在进行深部隐伏钼矿找矿时,需要采用探测深度大、大功率、抗干扰能力强、具有高分辨能力的高精度物化探测量技术及方法组合,如高精度重磁测量、瞬变电磁法、可控源音频大地电磁法、井中物探、激电中梯法等,从中提取多元信息,在信息重叠的峰值处进行钻探,常常会取得理想的效果。在获取新找矿信息的同时,我们需要重视对现有钼矿化信息资料进行二次开发利用,如化探、航磁、区重等成果,潜在的找矿信息很多,更好、更有效地利用这些信息,建立钼矿空间数据库,是钼矿找矿突破的基础,也是事半功倍的找矿途径。

参 考 文 献 (略)