

华北地台北缘地质构造演化及多金属 成矿带的构造控制问题

王 东 方*

(沈阳地质矿产研究所)

内容提要:华北地台北缘断续分布着一条2000多公里的元古宙多金属矿带。西起狼山群、渣尔泰群、南口群,东至辽北汛河群、辽吉辽河上亚群以至朝鲜境内的摩天岭系均有代表性矿床、矿田和成矿带。矿床皆具层控性,矿化均富集于早—中元古宙地层下部的长英质碎屑岩、沉积—浊积页岩、区域性富磷碳层向白云岩或灰岩的过渡部位。含矿建造厚度大、旋回层次多,含矿性增强。相对深度大、低能的盆地是含矿卤水流集聚的部位。在构造上矿床多处于古裂陷带,特别是古隆起的两侧。多级构造盆地之二、三级盆地较之于陆坡坳陷盆地更利于较大型矿床保存。从而,笔者归结出基本的成矿模型和找矿模型。

关键词:元古宙 多金属矿带 古裂陷带 多级盆地控矿 华北地台北缘

一、华北地台北缘地质构造演化

根据华北地台71件U-Pb、Rb-Sr、Pb-Pb年龄的概率统计^[1], 2449.7±91Ma时太古宙结晶基底已初步形成,但作为大陆边缘的轮廓尚不清晰。25—20亿年间还有一个过渡时期,至20亿年,前寒武纪早期的火山作用已基本趋于尾声,一个以冷水沉积为主的大陆边缘开始形成。自那以后,华北古陆北缘开始了漫长而复杂的演化史。华北古陆北缘元古宙地层(由西向东为狼山群、渣尔泰群、白云鄂博群及长城群+南口群+蓟县群等)的分布明显受东西向断裂带(如狼山—白云鄂博—赤峰断裂带、建拉特—化德断裂带)控制。裂陷古海槽的南侧及其间亦常有结晶基底隆起,在古隆起之间的裂陷带内沉积了巨厚沉积物。在拉张力作用下沉积同时性断裂控制了5—10km的巨厚沉积物堆积,断续延伸达2000km。元古宙裂陷带在接近16亿年时,裂谷机制趋于结束并产生浅海沉积堆积,如白云鄂博群阿牙登组以上的地层。

晚前寒武纪—早寒武世初,由于古亚洲洋壳向华北陆壳的挤压导致大陆壳与洋壳间结构软弱带发生“前破裂”,重力均衡又导致洋壳向陆壳的俯冲,使原被动大陆边缘转化为活动大陆边缘^[2]。晚志留世之前,沿消减带形成一系列蛇绿岩残余洋壳,于内蒙达茂旗的包尔汗图、温都尔庙、苏左旗,向东偏北断续延伸到西拉木伦河北侧,跨过松辽断陷盆地,在吉林的盘石、桦甸、和龙和朝鲜东北仍有其断续出露^[3]。放射性同位素年龄和微体化石证实其时代为636Ma、509Ma、524Ma^[3,4]。蛇绿杂岩由侵位超基性岩、堆积辉长岩、斜长花岗岩、大洋拉斑玄武岩(枕状熔岩)变质的绿片岩、岩墙群和硅质岩构成^[5]。绿片岩中含铁矿。超基性岩含铬矿和铜镍矿等,构成独立的東西向铜—镍—铬矿带^[6]。该岩套变质岩系含硬柱石、蓝闪石等,构成高压变质带^[5,6]。

在蛇绿岩与前寒武纪陆壳之间可断续找到岛弧火山链,西起内蒙西别河、白乃庙、赤峰解放营子一直到吉林东部的伊通、桦甸和和龙均有分布^[7]。岛弧岩系为岛弧拉斑玄武岩、绿色凝灰岩、钙碱性岩套、花岗岩类组合,并表现为高温变质带。在吉林四平—马滴达还构成一个金矿集中区。岛弧时代为693Ma、455Ma,

* 参加本项研究工作的还有唐克东、刘景尧、陈从云、杨学增、杨森等

427Ma⁽²⁾。

震旦纪—早寒武世初板块俯冲前的挤压作用造成华北陆块该时期地层(750—550Ma)的缺失。寒武纪—奥陶纪的稳定俯冲阶段使华北陆壳重又产生 *Palaeolenus* 化石带以后的沉积⁽⁵⁾。

中志留世以后,北缘俯冲作用停滞,北缘外侧出现了造山作用间歇期的晚志留世—泥盆纪的类磨拉石堆积,并与其以前的地层及岩体(加里东早期)形成区域性的角度不整合⁽⁶⁾。奥陶纪末期大洋板块向南的挤压作用使华北陆壳缺失志留纪—早石炭世地层。此时俯冲带后退到索伦山—二连—本巴图—贺根山一带,并沿此带形成了一个晚泥盆世—石炭纪的新的蛇绿岩带,局部构造作用可延续到早二叠纪。该带的超基性岩中含铬矿。同时期的西里庙—曹根山一带在岛弧火山岩之上,形成巨型萤石矿带。本期蛇绿岩代表了中国北部—蒙古南部最晚期的洋壳残片,标志着中朝板块与西伯利亚板块在此时已经开始会聚,残余洋壳隆起造山,残余海盆地堆积中晚古生代的沉积物。从中石炭世开始两大板块拼合带两侧海相生物化石才打破南北分区的界限并趋于一致(郭圣哲,1986)。晚二叠世—中新世,华北地台北缘重又出现拉张应力场,出现了陆相地层,构造上出现了一系列东西向垒—堑系列。

二、华北地台北缘多金属矿带

(一) 关于多金属矿带的确定

华北地台北缘西起狼山东至朝鲜惠山,在断续2000km的范围内,在元古宙地层中已查明一系列多金属矿床,但是它们分属早元古宙和中晚元古宙,沉积建造、变质变形程度很不相同,因此一直未做为统一的矿带来认识。据我们近几年的观察,它们做为一个统一的矿带是可能的。

1. 目前中国北方绝大多数多金属矿床产于华北地台边缘带,而且几乎北缘所有早—中元古宙地层均产有层控多金属矿床。例如,内蒙西部的狼山群、渣尔泰群产有霍格气、炭窑口、东升庙、对门山、甲生盘等多金属矿床及矿化带;相当于南口群高于庄组则产有山西西榆皮、河北高板河、辽西八泉子、辽北关门

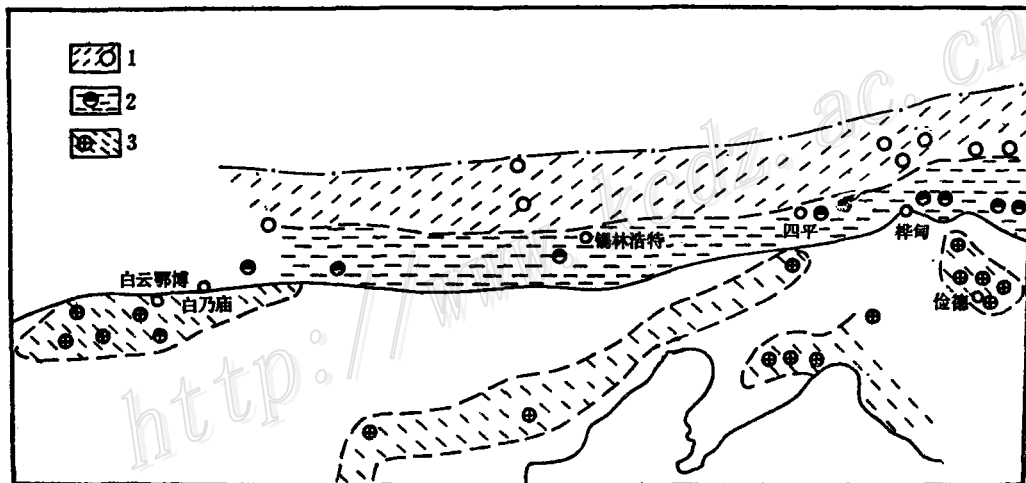


图1 华北地台北缘金属成矿带示意图

1—早古生代蛇绿岩及其铜-镍-铬-铁矿带; 2—早古生代火山岛弧及其铜-金-硫化物矿带; 3—中下元古宙层控多金属矿带

Fig. 1. Sketch geological map showing metallic ore belts along north margin of the North China Platform.

1. Early Paleozoic ophiolite and its related Cu-Ni-Cr-Fe ore belt; 2. Early Paleozoic island arc and its related Cu-Au-sulfide ore belt; 3. Early-Middle Proterozoic stratabond polymetallic ore belt.

山等铅锌矿床,相当于辽河上亚群和大石桥组产有吉林的荒山沟、辽宁的青城子、兰花岭、沱沟等铅锌矿床,朝鲜境内摩天岭系北大川组中产有俭德、文乐、仓坪、甲山铅锌矿床,南大川组产有满德、瓦洞、梨波、利源、龙源等大中型铜、铅、锌矿床。进入地台内部,这类矿床显著减少(图1)。

2. 所有上述矿带内的矿床都产在从20亿年开始的元古宙地层中(图2)。含矿建造的上限是15亿年,

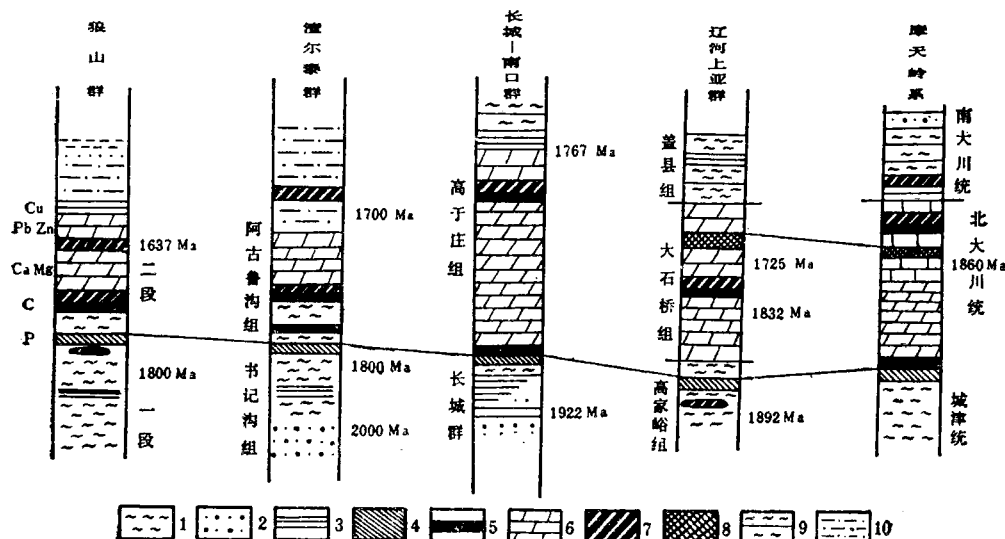


图2 华北地台北缘元古宙多金属含矿岩系剖面概要对比

1—浊积钙泥质页岩; 2—粗碎屑岩、石英砂岩; 3—页岩; 4—含磷层位; 5—碳质页岩、板岩、碳酸盐岩; 6—碳酸盐岩(白云岩等); 7—多金属矿床; 8—菱镁矿; 9—云母-长英片岩; 10—石英片岩

Fig. 2. Correlation of Proterozoic polymetallic ore-bearing series along northern margin of the North China Platform.

1. Turbiditic calcareous-argillaceous shale; 2. Macroclastic rocks and quartz sandstone; 3. Shale; 4. Phosphorite-bearing horizon; 5. Carbonaceous shale, Slate and carbonate rocks; 6. Carbonate rocks (dolomite etc.); 7. Polymetallic deposit; 8. Magnesite; 9. Mica felsic schist; 10. Quartz schist.

下限是18.5亿年,均有相似的含矿岩系,在矿层的上下产有迭层石 *Conophyton* 和 *Kussiele* 等。据我们的观察,狼山群、渣尔泰群、白云鄂博群的中下部,相当于藁县剖面的长城群与南口群,辽河上亚群及朝鲜摩天岭系均可对比。辽河上亚群始终没有测出>20亿年的年龄值,大石桥组的 Pb-Pb 年龄为18.35亿年, Rb-Sr 年龄为17.25亿年。而长城群、渣尔泰群、白云鄂博群下部均出现18—20亿年的同位素年龄数据。含矿的南口群高于庄组最近在关门山矿测得碳质板岩的 Rb-Sr 年龄为17亿年,整个南口群的数据是1776—1485Ma。渣尔泰群中部阿古鲁沟组含矿岩段, Pb-Pb 年龄为1662Ma。从地质证据上看,至今未发现长城群直覆于辽河上亚群之上的事实⁽⁸⁾。

3. 据笔者等最近几年研究,中元古宙时期以下辽河为界,中朝地块在其东西两侧曾存在两种大地构造环境。以辽河上亚群为代表的元古宙地层属大陆斜坡堆积,16.5亿年时受到较强烈的压缩、变质变形。其西以长城群与南口群为代表则属于一种裂陷海槽环境,具轻微的变质变形⁽⁹⁾。由于两者的构造环境有较大的差异,特别是应力环境的差异,导致其变质变形程度相差很大。这种差异使人们在进行地层对比时造成某种错觉。

4. 元古宙时期多金属成矿作用具有全球性质。这是由于太古宙多次显著的热事件造成较强烈的岩浆作用、火山喷气作用,积累了较丰富的多金属矿物质,并且只要出现相对稳定的有利的地质条件,便易于在早期的大陆边缘聚集成矿。这种由特征的地史发展阶段而形成的中元古宙多金属成矿期,类似于地史时

期的奥尔戈马式、苏必利尔式铁矿的成矿期、中元古宙巨型菱铁矿形成期。北缘多金属矿带每个矿床皆具层控性质，矿床的主体部分几乎均为层状矿体。

(二) 控矿建造及其地球化学

1. 每个含矿建造都出现在浊积岩系、碎屑岩沉积和 部分火山岩喷发之后。含矿层形成前的沉积物反映陆缘裂陷深海槽形成初期堆积 较快速和振荡较频繁。例如摩天岭系的城津统、辽河上亚群的高家峪组、蓟县剖面的常州沟—串岭沟组、渣尔泰群的书记沟—增隆昌组、狼山群的第一岩组。在这种环境中很难成矿，局部矿化亦表现为不稳定或工业意义较差（图3）。

2. 有利的成矿条件的先导是区域性含磷层位（指赋存中小型磷块岩矿床的含磷层位）的出现，有机地球化学作用表现明显。所以在每个已发现的含矿建造之下，总可以找到磷质和碳质相对富集层位。如辽河上亚群高家峪组顶部、长城群的串岭沟组、狼山群第二岩组底部的含磷、含碳层位等。它们的出现表明一个围绕地台的大陆边缘业已形成。

3. 含碎屑岩沉积 逐渐转向大量化学岩（碳酸盐岩）沉积的过渡部位，能否形成多金属矿床，取决于更微观的地球化学和物理化学条件。

4. 由下而上长英质碎屑岩→沉积浊积页岩→区域性富磷碳层→铅、锌、铜、银、铁、硅与钙、镁碳酸盐类→硅泥质岩为地球化学剖面序列，系华北地台北缘多金属含矿建造之特色（图2）。

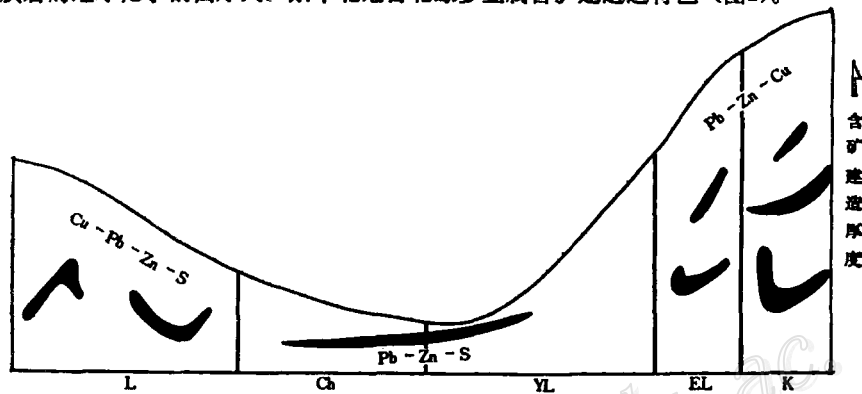


图3 含多金属矿建造厚度与成矿作用的概略关系

L—狼山群；Ch—渣尔泰群；YL—燕辽元古宙地层；EL—辽河上亚群；K—摩天岭系

Fig.3. Diagrammatic representation of relationship between thickness of polymetallic formations and mineralizations.

L—Langshan Group; Ch—Chaertai Group; YL—Proterozoic strata of Yianliao area; EL—Upper subgroup of Liaohe Group; K—Motianling System in Korea.

上述含矿建造如果厚度大，具沉积的多旋回性（总厚度也就更大），其成矿的可能性和工业意义就更大（图3）。例如朝鲜惠山—利源断陷带，特大型俭德铅锌矿主要赋存于条带状白云岩夹石英片岩（3—4层）之中。以俭德铅锌矿同辽东辽河群含矿建造进行比较就会发现，俭德铅锌矿位于菱镁矿之上，标志着那里含矿建造厚度大，即盆地深度大，这是同辽吉地区已发现矿床不同处之一（图2），其不同之处之二是南大川组（相当辽河群盖县组）下部仍有丰富的铜—铅—锌矿床，例如满德、瓦洞、梨波、利源等大中型矿床。整个含矿建造由下到上铜金属储量增加，硫铁矿数量增加。因此辽吉地区必须研究厚度大，具多旋回含矿建造，特别是菱镁矿之上地层的含矿性问题。不同地区地层的对比，按地层划分的途径去认识，常在很大程度上具人为性质，因此在菱镁矿层上下，包括大石桥组和盖县组，以含矿建造为出发点进行找矿工作是十分必要的●。

(三) 含矿建造的构造控制

18—15亿年在北缘的元古宙地层中出现的多金属矿带绝非偶然,是地史发展的阶段性产物。矿床受元古宙一定层位所控制,这是一级控制因素。不同地区含矿层位纵然有一定的穿时性,但大抵有类似的沉积堆积顺序,相似的地层剖面,基本上可以对比,这是二级控制因素。然而具备此二因素还不一定形成有工业意义的矿床,所以我们再来谈三级控矿因素。

前面我们谈到北缘元古宙地层分别处于两种不同的大地构造环境之中。下辽河以西华北地台北缘元古宙地层出于裂陷带环境,直到晚前寒武纪—古生代早期才发生微弱的变质变形作用;辽河群是一种大陆斜坡堆积,但在局部地段同样亦存在沉积同时性古断陷盆地。而含矿建造只有在特定的盆地环境中才能形成工业矿床。据我们研究,华北地台北缘多金属矿田级构造主要受多级裂陷盆地所控制,对此我们可以提供许多例证。

朝鲜惠山-利源多金属矿田恰产于一个断陷盆地内。断陷带南北向分布,南大川和北大川两组大断裂平行发育,控制着断陷带的形成。根据断陷带内矿床和含矿建造的分布,笔者判断在整个断陷带一级盆地之内可以分辨出二级盆地和三级盆地,不同级别的盆地同样为犁形断裂所控制,部分北大川组多金属矿床属于三级断陷盆地成矿,俭德型铅锌矿即属于三级断陷盆地环境。这种三级盆地由生长断层控制着盆地沉积物的堆积过程。细碎屑岩—灰岩—白云岩—硅质岩(石英岩)组成稳定的低能沉积环境,碎屑岩多堆积在二级盆地边缘。这种围限的构造盆地,比开放于外海,可能受到地壳抬升和海流冲刷的陆斜坡凹陷盆地更易受到保护,最易形成稳定的还原低能条件。由于埋藏时期温度和酸碱度增高,从周围沉积物中滤取的金属物质进入氯络合物流体^{[9][10]},流入三级断陷盆地后更易于聚集成矿。在矿床生成以后,既使受到后来造山运动的挤压、抬升、剥蚀,其保存率仍最高。从俭德铅锌矿的例子看,后期的两次褶皱作用更有利于矿物质的塑性流动,从而进一步富集。

同样的例子见于青城子—小孤山一带(图4)。由图4可以看出,南北两侧古隆起之间的多金属矿带中有一条长期活动的壳型断裂构造带。张秋生等认为可以将其作为优、冒地槽的界限^[8]。笔者认为此断裂带可能是一条古生长性的断裂带,是它造成了断裂带两侧的差异。南侧实际上是一组断陷盆地,“每个矿区都发育有断裂构造,已查明的三个矿区都存在沉积同时期的断裂构造”^[8]。所以青城子—小孤山一带至少是一个二级断陷盆地,也可推定三级盆地的存在,这正是我们在辽东地区寻找隐伏矿床的关键所在。而北侧保持着原大陆斜坡堆积,只在局部凹陷部位成矿,远景远远低于南侧断陷盆地。

狼山群、渣尔泰群分布区本身就是一个海下古裂陷带^[9](图5),北部有狼山—白云鄂博—赤峰断裂带,南侧有建拉特断裂带。裂陷古海槽的南侧及海槽之中均有古结晶基底隆起,在古隆起之间的断陷带内沉积了巨厚沉积物。炭窑口—霍格气剖面正是一个由二级和三级裂陷盆地组成的垒堑相间带(图5)。炭窑口、东升庙、霍格气等大型矿床均处于裂陷盆地的二级盆地之中(图6)。从剖面构造分析,三级盆地也是肯定存在的。由于过去多限于露头找矿,对金属矿带的构造控制认识不足,所以三级盆地的找矿工作尚未开展。

实际上国外元古宙和许多多金属矿床受上述那种裂陷带控制的例子也很多。例如加拿大的沙利文铅锌矿床,产于元古宙裂陷带内,澳大利亚北部麦克阿瑟和芒特艾萨矿床亦产于大陆边缘的裂陷槽中^{[11][12]}。

所以笔者认为,元古宙多金属矿床,特别是那些特大型矿床的构造控制,即笔者所论述的三级控制因素——裂陷带内断陷盆地的控矿作用问题是多金属矿床找矿的至关重要的问题,也是华北地台北缘寻找隐伏矿床的关键。

(四) 成矿模型和找矿模型的初步拟定

成矿模型可以归纳为几个要点:

1. 华北地台北缘具较大工业意义的多金属矿床均产于元古宙(18—15亿年)。在此时间内的元古宙地层不论其变质程度和变形程度如何都可能赋存矿床。

2. 下部的长英质碎屑岩、钙泥质浊积岩、(部分火山岩),向中部过渡为碳质页岩、含碳质的碳酸

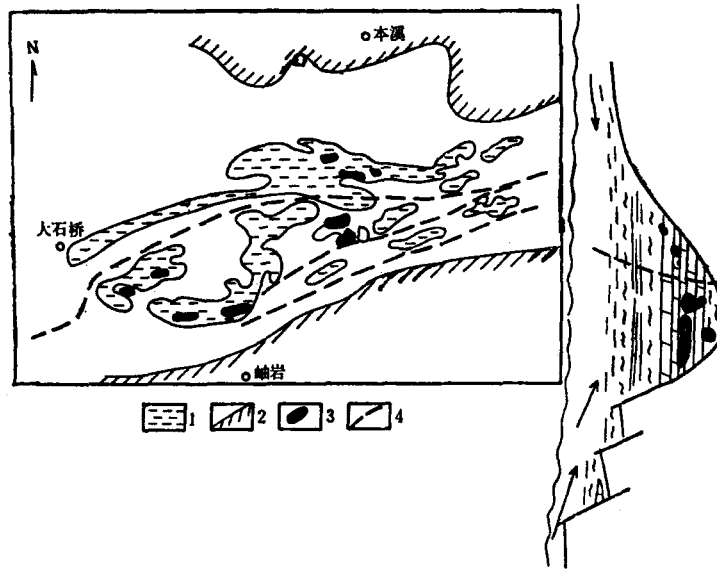


图 4 辽东辽河上亚群断陷带及多金属矿床分布

1—中下元古宙地层；2—隆起；3—多金属矿床；4—古断裂带

Fig. 4. Schematic map showing fault-depression zone and distribution of polymetallic deposits in upper subgroup of Liaohe Group in eastern Liaoning.

1. Lower-Middle Proterozoic strata; 2. Uplift; 3. Polymetallic deposit; 4. Paleofault zone.

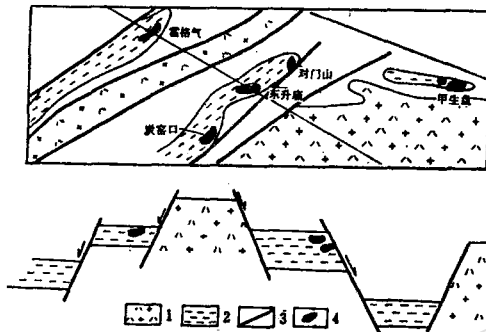


图 5 狼山—渣尔泰地区断陷带多金属矿床与古隆起

1—古隆起带；2—元古宙地层；3—断裂；4—多金属矿床

Fig. 5. Polymetallic deposits and paleouplifts in fault-depression zone of Langshan-Chaertai area.

1. Paleouplift; 2. Proterozoic strata; 3. Fault; 4. Polymetallic deposits.

盐岩，较发育的钙镁质碳酸盐岩，部分硅质岩至上部的硅泥质页岩，构成完整的含矿建造。它们代表了从高能向低能，从氧化到还原，从浅水到较深水，从不稳定到稳定的成矿环境。

3. 太古宙金属源转移到早期大陆斜坡和边缘海槽之中并通过渗滤形成氯化物（部分可能由元古宙火山喷气提供），在海底地形凹陷部位，特别是在断陷构造形成的二、三级盆地中聚集，堆积成矿。

4. 大陆斜坡的凹陷部位只在特定的情况下才可能使古老的多金属层状矿床在成矿后得以保存，多数情况下易于因地壳抬升、剥蚀、海流的冲刷而破坏，

裂陷槽中的围限盆地在沉积作用过程中保持持续较长时间的低能还原环境，而在成矿后漫长地质时期的变动中仍较易幸免破坏。

找矿模型可以归纳为如下几个要点：

1. 碎屑岩向化学沉积岩转化过渡之含矿建造应草编（测）中比例尺岩相分布图。
2. 含矿建造厚度大且具多旋回性地段应草测大比例尺岩相分布图、构造图和古地理图。
3. 建立上述地区的磷、碳、铁、铅、锌、铜、银、钙、镁、汞的地球化学剖面对比图。
4. 填制铁帽、孔雀石、黄铁矿矿点、磷矿点、含黄铁矿碳质板岩及铅、锌矿点分布图。其功能不仅仅

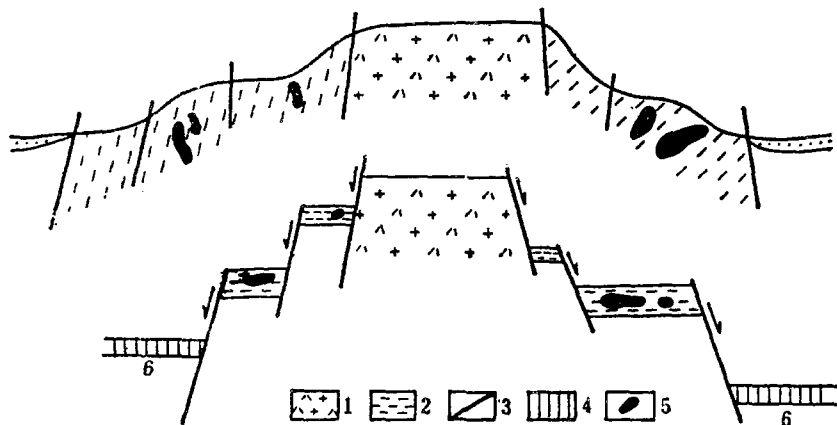


图6 霍格气—炭窑口剖面多金属矿床与断陷带关系

1—古隆起带, 2—元古宙地层, 3—断裂, 4—第四纪, 5—多金属矿床, 6—预测区

Fig. 6. Geological section of Huogeqi-Tanyaokou showing relationship of polymetallic deposits and fault depression zone.

1. Paleoupift, 2. Proterozoic strata, 3. Fault, 4. Quaternary, 5. polymetallic deposit, 6. Prognostic area.

在于直接找矿, 重要的是研究矿化与构造样式间的关系。

5. 根据露头剖面进行中小比例尺裂陷盆地构造样式分析, 编制元古宙地层古隆起及其平行断裂分布图, 对可能存在二级、三级盆地的隐伏矿田进行物探的构造分析, 确定二级、三级盆地分布。

6. 在业已发现矿化层的地区进行褶皱模型和后期构造破坏、矿体移位分析。

7. 对已恢复的二级, 尤其是三级盆地布钻验证。

以上意见是我们在“六五”期间的研究成果, 也是“七五”期间的工作设想, 许多工作尚待进行, 有些想法尚待完善, 现在提出来, 仅供讨论。

参 考 文 献

- [1] 王东方 王集源 1986 古华北地块前寒武纪地壳发展阶段及其时限确定 地层学杂志 第3期
- [2] 王东方等 1985 内蒙古东部古生代早期板块会聚带及其矿产系列概要 吉林地质 第4期
- [3] 何国琦 邵济安 1983 内蒙古东部西拉木伦河一带早古生代蛇绿岩建造的确证及其大地构造意义 《中国北方板块构造文集》1 辽宁科技出版社
- [4] 王东方 1983 内蒙古白乃庙古生代岛弧岩系的地球化学及同位素年龄测定 《中国北方板块构造文集》1 辽宁科技出版社
- [5] 王东方 1985 关于温都尔庙的内涵、时代问题及在板块会聚带构造发展中的意义 地质论评 第4期
- [6] 李春昱 1983 我国北部边陲及邻区的古板块构造与欧亚大陆的形成 《中国北方板块构造文集》1 辽宁科技出版社
- [7] 王东方 1986 内蒙温都尔庙、白乃庙地区板块会聚带的岩石化学、地球化学及构造模式 北京大学学报(自然科学版) 第2期
- [8] 张秋生等 1984 中国早前寒武纪地质及成矿作用 吉林人民出版社
- [9] 王东方 1986 古华北地块元古宙地层和构造的某些问题 地层学杂志 第1期
- [10] Scott, S. D., 1983, Basalt and sedimentary hosted seafloor polymetallic sulphide deposits and their ancient analogues, Preprint, MTS-IEE Conference "Oceans 83" San Francisco.
- [11] Slater, R., 1982, Massive sulphides of the Ducktown Mining district, Tennessee. Paper presented at the exploration for metallic resources Conference, Athens, Ga.

GEOLOGIC-TECTONIC EVOLUTION AND TECTONIC CONTROL OF POLYMETALLOGENIC BELT IN THE NORTHERN MARGIN OF NORTH CHINA PLATFORM

Wang Dongfang

*(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences,
Shenyang, Liaoning)*

Abstract

The Proterozoic strata in the northern margin of North China Platform may be divided into three tectonic types, of which the Langshan Group and Chartai Group are typical ones produced in fault-trough belt along the continental margin, and the Changchen-Nankou Group occurs inside the continental margin, with all of them being characterized by slight metamorphism and deformation. Nevertheless, strata represented by upper subgroup of Liaohe Group belong to the continental slope accumulations noted for strong metamorphism and deformation, which experienced compression after diagenesis at 1650 Ma. In Proterozoic strata along the northern margin of North China platform extending from Langshan mountain in the west to the Hueishan mountain of North Korea in the east, some 2000 km in length, there occur such large- or medium-size deposits as those in Huogeqi, Tanyiaokou, Dongshenmiao, Duimen-shan, Jiashenpan of Inner Mongolia, Gaobanhe in Hebei, Bajiazi in western Liaoning, Guanmenshan in northern Liaoning, Qinchenzi and Tuego in eastern Liaoning, and Jiande, as well as some others in North Korea.

These deposits were all formed during the period of 1800—1500 Ma, with the stromatolites of Conophyton and Kussiella association being observed above and beneath the ore bed. They belong to stratiform deposits characterized mainly by layered orebodies, produced at a certain stage of geologic evolution. Observations show that all of these deposits possess similar ore-bearing rock system. There are clastic rocks, turbidite shale and shale in lower part which gradually grade into phosphorous-bearing, carbon-bearing formation in the middle part, with polymetallic deposits existing within the transitional part from lutite to chemical sedimentary rocks (dolomites). The great thickness of ore-bearing formation with polycycles seems to have favored the accumulation of ore resources. It is worth noticing that this kind of deposits

almost always occurs in fault-depression belt where faults simultaneous with mineralization led to the formation of ore-controlling basins, of which the second class basins and, especially, the third class ones are the main positions controlling ore deposits. They are distributed along the margin of the ancient uplift. The parallel-grown faults resulted in the condition of reduction and low energy, and caused the heavy brine to flow into them. After the formation of ore deposits, this kind of confined basins was most ready to preserve ore-bodies during the long period of geologic-tectonic activities. The study of this sort of fault-depression belt and fault basin on one side of the ancient uplift, therefore, is of key importance in prospecting for polymetallic deposits along the northern margin of North China Platform.

书刊介绍

《国外主要有色金属矿产》

《国外主要有色金属矿产》是一本对国外铝、铜、铅、锌、镍、钨、锡、钼、锑、汞、金等11种有色金属矿产资源及生产状况,按矿种以文、图、表形式进行综述的编著。主要包括三部分内容:

1. 汇集了1807个矿产地的储量、品位、矿床类型及特征、成矿时代、采选规模等简要情况,并整理编制成简表。

2. 将全部矿产地按矿种及类型分别绘制于地质背景图上,编制了11幅世界矿床(区)分布图。

3. 以地质及经济资料为基础,对各种有色金属矿产的分布、主要产出国、主要矿床类型、矿产储量、生产及供求状况、矿产经济指数的变化、矿产资源保证情况、发展趋势及展望等进行了论述。

本书又从以下四个方面对有色金属矿产资源及经济情况做了概括与综合分析:

1. 有色金属矿产资源在10个主要地质-工业矿床类型、4大成矿时代及16个主要成矿区(带)的分布特征。

2. 将上述11种有色金属矿产地划分出56个主要集中区,并统计了所拥有的储量及开采量。

3. 按有色金属矿产的储量多少,划分出5种类型国家,并按供求关系又划分出了3种类型国家。

4. 对近二三十年来世界有色金属矿产的经济变化趋势归纳出以下特点:①多数矿产储量增长较多,而品位则逐渐下降;②矿产品产量及消费量增长较快,但其增长率却明显减慢;③发展中国家的多数矿产储量、产量、消费量在世界所占份额有所增长,显示有色金属矿产的初级商品生产及消费格架发生了变化;④有色金属真实价格(不变价格)在60—70年代为上涨时期,进入80年代以来,多数有色金属价格处于下降势头;⑤综述了2000年世界有色金属的需求情况。从世界范围来看,现已查明的有色金属矿产资源可以保证到本世纪末及以后若干年的需要。

该书是在广泛搜集有关文献资料的基础上,经过筛选、核实及综合编写而成。全书约85万字。该书对了解国外主要有色金属矿产资源及经济现状,以及发展趋势都很有参考价值。该书由中国有色金属工业总公司北京矿产地质研究所主编,由中南工业大学地质系、昆明工学院地质系、吉林矿产地质研究所等单位参加共同完成,由冶金工业出版社出版,近期内将由新华书店公开发售。

(有色金属工业总公司北京矿产地质研究所杜汉忠供稿)