

应用成矿规律寻找隐伏矿床 不断扩大栖霞山矿区远景

冶金部江苏冶金地质勘探公司

南京栖霞山矿区，是长江中下游成矿带中的重要矿区之一。矿区远景的扩大，是随着地质认识上的进展取得的。五十年代，对铅锌成矿规律缺乏足够的认识，以为裂隙控制的中低温热液充填矿脉，规模不大，所以没有找到具工业意义的原生矿。以后，根据东部露头氧化矿深部有原生铅锌矿的线索，在黄龙组地层中找到了顺层产出的厚大矿体。到七十年代后期，运用层控理论进行成矿预测，连续发现了几个隐伏矿体。近几年来，在研究成矿规律的基础上，加深了对矿区成矿规律与区域成矿规律关系的认识，找矿工作又有了新的进展。

一、应用层控理论总结成矿规律

栖霞山式多金属矿床，严格受海西—印支构造层控制。海西—印支期，长江下游基底隆起带、凹陷带和北东向、北西向活动性大的断裂，为矿源聚集创造了有利的古地理环境。矿源多沿海盆边缘聚集，往往处于沉积相的过渡部位。构造层主要为碳酸盐建造，夹有多层含矿层。

海西—印支期的含矿层，主要在沉积相的过渡部位，有时在沉积间断面形成贫矿层。例如宁镇地区的四个含矿层有以下特征：1.从五通组顶部到船山组下段，pb、Zn、Cu、Mn的含量高于同类岩石平均含量的几倍至几十倍，常见具生物碎屑结构的含锰灰岩、粉砂状和草莓状黄铁矿层；2.二叠系除含有多层赤铁矿菱铁矿化层以外，还有Cu、pb、Zn的硫化物层；3.中下三叠统中，有含铜菱铁矿层、含铜黄铁矿层及其他硫化物；4.象山群下段砂砾岩中，沉积有黄铁矿

砂砾岩，含Au0.1~0.5克/吨，象山群与石炭二叠系不整合面上还沉积了铅锌硫化物层。这些含矿层，为热液叠加改造形成层控矿床奠定了物质基础。含矿层既有碳酸盐岩石，又有碎屑岩，经过多种地质作用的演化，矿质多向碳酸盐岩性部位迁移、聚集，改造了原始含矿层，形成矿床。所以储矿层几乎都是碳酸盐岩层。

在宁镇成矿区1千多平方公里范围内，已知中酸性岩体20多个约300平方公里，它是改造先期形成的含矿层的重要因素。岩浆的热能促使了矿源层中的矿质活化、迁移、聚集、沉淀，同时含矿热液运移到储矿层中，形成具有明显叠加改造特点的“复合成因”矿床。矿床多出现在控矿的点（沉积矿源点、褶皱转折点、断裂交叉点、岩体突出点）和面（不整合面、假整合面、不同岩性界面）的复合部位。

所以，矿床有规律地赋存在一定层位，具多层性，多沿层间断裂分布，主要顺碳酸盐岩层产出，既有同生的特点，又有热液作用的标志，是经过多期、多种地质作用形成的层控矿床。

二、建立成矿模式，开拓找矿思路

1. 成矿层系模式

在长江下游地区，隆起构造和凹陷构造控制着成矿区的分布。不同成矿区虽有差别，但是同一构造层的成矿地质环境、成矿方式和矿化特征是基本类似的。因此，按构造层把成矿沉积建造与成矿岩浆岩系列结合起来，综合具有统一成矿过程、成因上有联系、时空上相关连的矿床组合成“成矿层系”。

加里东构造层成矿层系,是花岗岩类侵入体与震旦系至志留系灰岩、砂页岩接触作用成矿,形成斑岩型、矽卡岩型或层控型矿床;海西一印支构造层成矿层系,是石炭系至三叠系的含矿层或矿源层,经过花岗闪长岩类侵入体和热液迭加改造作用,形成以层控矿床为主的多类矿床;燕山构造层成矿层系,主要是在火山盆地围绕火山作用成矿。按成矿层系综合建立的“概念模式”,对指导找矿是有意义的。特别是海西一印支构造层成矿层系的建立,对寻找栖霞山式矿床起到了一定作用。

2. 空间定位模式

栖霞山矿区内虽未见岩体,但外围有中性岩体和火山岩,把矿区和宁镇地区联系起来。综合分析控矿的“点”和“面”的诸因素,看出栖霞山式的层控矿床与其他类型的矿床,有一定“空间”上的关系,也有成因上的联系。以岩体为中心,各种矿化类型赋存于特定的位置:岩体内脉状,细脉浸染状矿化→接触内带捕虏体中矿化→接触外带矽卡岩中矿化→围岩中沉积—热液叠加改造矿化→围岩中热液脉状矿化→沉积矿化。这是同一成矿层系的产物,是一整套矿床。把这一系列矿化联结起来,组合成理想的空间定位模型,可以对比找矿。

3. 一体多矿模式

把栖霞山矿床与外围其他矿床联系起来,不仅在岩体周围有着多种矿化型式,而且呈现多矿种、多层位、多矿带,显示“一体多矿”。如伏牛山矿区:有Fe、Cu、pb、Zn、Au、Ag、Mo、S等矿种;有层控矽卡岩铜矿体、层控含铜黄铁矿体、层控铅锌金银矿体、层控菱铁矿体,热液脉状铅锌矿体,脉状、细脉浸染状铜钼矿化;含矿层位有黄龙组、栖霞组、青龙群;矿化组合、矿体排列、矿物共生、矿石建造、围岩蚀变、元素含量等都有呈带状分布的特点。这种矿化模式,成矿物质来自岩层和岩浆热液。从现有

的资料分析:铜主要来自岩浆,铅锌主要来自沉积岩层。

此外,还建立了其它一些成矿模式。这些模式开阔了找矿思路。经过实践,使一些矿区远景扩大,取得了一定成效。

三、运用规律找矿要处理好几个关系

研究成矿规律,建立成矿模式,可以深化对规律性的认识。而应用于找矿预测实践,就需要从实际出发。

1. 运用规律找矿与就矿找矿相结合

长江下游地区,工作程度高,掩盖层厚,从事找隐伏矿床,就需要把运用成矿规律、成矿模式与就矿找矿结合起来,才能够取得好的找矿效果。在栖霞山矿区运用层控矿床模式,顺着含矿层构造线,在北象山、五亩山等地找到了矿;根据一体多层模式,在青龙凹的黄龙组、栖霞组中的矿层之下,又发现了青龙群中的矿层。

2. 运用规律找矿与找矿区地质条件相结合

建立任何一种模式,都不可能适用于所有成矿区,只有对找矿区的成矿地质条件具体分析,有的放矢地运用模式,才能在预测实践中取得好的效果。例如:虎爪山至甘家巷长6公里,掩盖层厚度超过250米。顺地层构造线,以400米间距打钻孔剖面,填制1:5万深部地质图,进行地质分析。发现甘家巷不整合面控矿构造与虎爪山相似,而复背斜组成的地层与虎爪山矿段不同,出现了五通组地层。这样根据虎爪山的成矿模式,又结合甘家巷的具体地质特征,在不整合面及黄龙组地层中找到了矿体。

3. 运用规律找矿与找矿信息相结合

在建立成矿模式的基础上,把它与找矿信息和标志结合起来,综合具有地区特点的找矿模式,可以减少片面性,避免盲目性,增强预见性。在宁镇地区,利用多种勘查技术获得不少信息,例如,应用经过处理的重磁数据,圈出了埋深三千米以下大岩体的分

同位素地质学的研究现状

及其重要意义

于荣炳

同位素地质学近三十年来在地质学中发展较快,无论在月球、陨石、天体演化和宇宙起源,还是地球演化及矿物岩石、矿床、水文地质、石油地质、海洋地质、大地构造等方面,都已成为解决某些重要问题的必不可少的手段。同位素地质学开阔了人们认识事物的眼界,深化了人们对客观事物的了解,它的发展标志着地质科学当前发展的一些重要趋势:①利用现代物理—化学最新成就,较有效地解决地质科学中的重要问题;②逐渐脱离单纯的、宏观的定性研究,而发展成为更精确的、定量的学科;③地质科学正向深入方向发展,不仅研究地质作用对各种地质体(岩石、矿物等)的影响,且逐步深入到元素本身(地球化学)和原子内部(同位素地质)中去。

下面谈谈同位素地质学的研究现状:

(一)利用放射性同位素测定整个地球或地球上某一部分(岩石、矿物)、宇宙体(陨石、月岩等)的同位素地质年龄,并研

究各种地质运动发生、发展的时间、原因和特点(包括各个成矿期和成矿作用特点的研究)。

目前所用的研究方法很多,根据测定对象不同而异,对第四纪以前的地层和岩石,可采用钾氩法、铷锶法、铀铅法、氦法、氡法等,近年又

开展了钐钐法的研究。对第四系、考古及沉积物和海泥的沉积速率,则采用碳法、铀系法、沉降核类法,以及热发光法和裂变径迹法等,其中钾氩法(稀释法)和裂变径迹法对古老的和年轻的(6000~10000年)对象都能测定。对陨石、月岩等样品可用氩法(氩—氩法)、铷锶法、铀铅法等进行研究。

(二)利用各种同位素的对比,如pb、S、O、C、Si等同位素以及稀土元素,研究内生矿床矿液的来源、矿床形成的作用过程、空间分布和形成温度等。

(三)利用岩石中的C、H、O、S等同位素,研究地温、地热、古气温、古气候、古地理条件;研究沉积物的来源、沉积速度等,了解沉积矿产分布的规律以及天然气的成因与运移。

(四)利用pb、U、O、Sr、Ra、H¹、H²(氘)、H³(氚)、Ca、Be、P、I等同位素进行找矿,尤其是寻找深部隐伏的矿产;并且解决二程地质及国计民生问题(如农业、

布范围。栖霞山矿区处于大岩体边缘局部隆起处,隐伏深1千多米,伏牛山含矿岩体是大岩体分枝侵入突起部位。据此,结合成矿模式,预测栖霞山西南部、伏牛山南带等地段,深部存在隐伏控矿构造。经工程验证,有的已见到矿化。

4. 运用规律找矿与大胆实践相结合

只有认真总结规律,开阔找矿思想,才敢于大胆部署找矿工作。如在伏牛山外围,把九华山与南山成矿条件对比,预测在五通

组地层之下的石炭二叠系应有矿带赋存,经深孔验证,见到了矿体。

总之,要发现一个隐伏矿床是很困难的,需要发展地质找矿理论,开拓找矿思路,提高认识能力。需要用“概念方法”,掌握和应用建立在区域性对比基础上的各种成矿模式,提高预测能力。需要建立找矿模式,提高找矿效果。建立任何一种模式,都不可能适应所有找矿区。只要从实际出发,运用得当,是可以起到作用的。