

湖北主要有色金属矿产成矿控制条件分析

周得科

(湖北省地质科学研究所)

摘 要 本文将湖北主要有色金属矿产金、银、铜、铅、锌、锑等的成矿控制条件概括为四类：一、燕山期壳—幔同熔型中酸性岩浆侵入活动；二、岩相古地理；三、矿源建造；四、后生改造。燕山期岩浆侵入活动，是下扬子台褶带鄂东地区主要成矿控制条件；矿源建造及后期改造，是秦岭褶皱系和扬子准地台大部分地区的主要成矿控制条件。改造成矿具有广泛意义。

关键词 湖北有色金属矿产，成矿控制条件。

中图法分类号 P612

作者简介 周得科，男，高级工程师，1938年生。1965年毕业于长春地质学院。长期从事矿床地质研究工作。现任湖北省地质科学研究所成矿区划组负责人。通讯地址：武汉市解放大道342号，湖北省地质研究所。邮政编码：430022。

0 引 言

湖北以青峰断裂—襄樊—广济断裂为界，北部为秦岭褶皱系，南部为扬子准地台。在秦岭褶皱系，再以新城—黄陂断裂（旧称桐柏—青山口断裂）为界，西起武当山和郧西，东到随州和应山，为南秦岭印支褶皱带，东部为桐柏—大别中间隆起。在扬子准地台，以武汉市、沙市等位居的两湖断拗为界，西为上扬子台褶带，东为下扬子台褶带（图1）。湖北金、银、铜、铅、锌、锑等，主要分布在秦岭褶皱系南秦岭印支褶皱带和扬子准地台上、下扬子台褶带，并具成片集中特点。

湖北省金、银、铜、铅、锌、锑矿产资源丰富。但是，随着对外开放，国内外市场需求不断增加，找矿后备基地紧张，资源保证程度不容乐观。因此，找矿工作一刻不得松懈。为了提高有色金属矿产找矿效果，本文拟着重对其成矿控制条件作一分析，供野外地质工作中参考。

1 成矿控制条件分析

湖北主要有色金属矿床的形成，受到诸如岩浆侵入、火山喷发、沉积作用、矿源建造、变质作用、深部地质构造、深断裂、大地构造、区域的和局部的构造、地貌条件以及风化作用条件等多种因素制约。通过综合分析，比较直接的，主要可以概括为以下四种：燕山期壳—幔同熔型中酸性岩浆侵入活动；岩相古地理；矿源建造；后生改造因素。

本文所用资料主要来源于湖北省第二轮区划分片区划成果和区划汇总成果。参加区划汇

($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) 为 5.07~9.55%, 基性组分总量 ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{CaO} + \text{MgO}$) 为 5.52~12.38%。钙碱指数为 53.8~58.3, 里特曼指数多小于 4, 基本属于碱质—钙碱质岩系。

岩体的侵入围岩为奥陶系—白垩系, 主要为石炭系—侏罗系。围岩的主要岩性为碳酸盐岩 (灰岩、白云岩及其过渡岩石)、碎屑岩 (砂岩、粉砂岩)、粘土岩 (页岩) 和火山岩。

岩浆侵入活动, 提供成矿物质、成矿热液和热能, 是大冶—阳新及其周围地区成矿的首要因素。随着岩体类型不同及被侵入的围岩条件改变, 长江断裂带以北以形成铁铜硫为主, 以南则形成接触交代型、接触交代—岩浆热液型、次火山热液型金矿、铜金矿和铜矿等, 并形成大冶—阳新铜金 (银、铅、锌、铁) 成矿区。

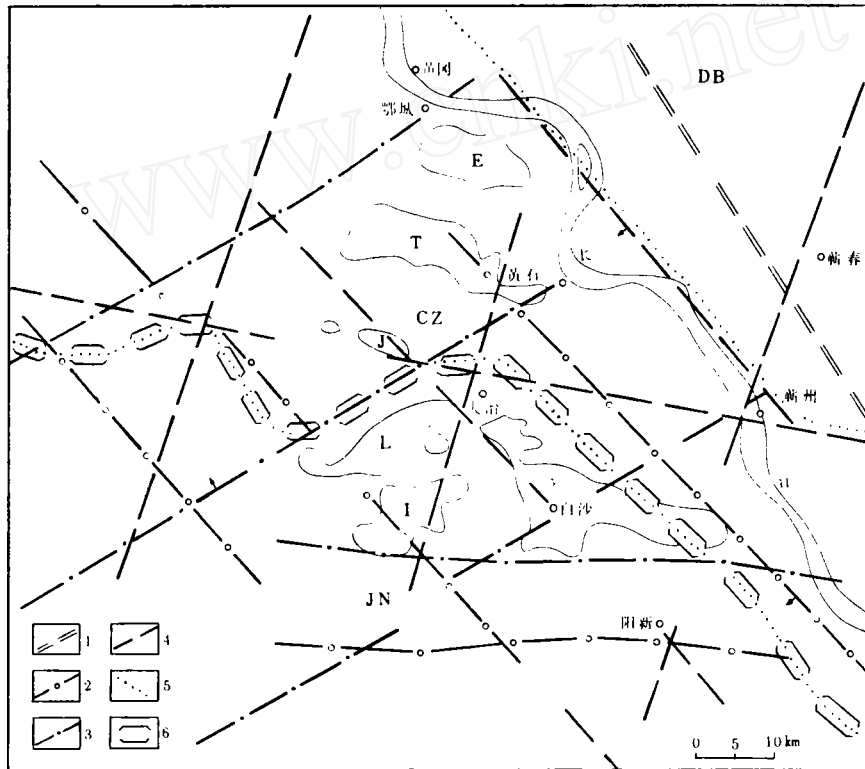


图2 鄂东南地区基底构造图

Fig. 2 Structure map of basement in the area of SE Hubei

1. 超壳断裂; 2. 硅镁壳断裂; 3. 硅铝壳断裂; 4. 基底断裂; 5. 基底界线; 6. 长江断裂带中轴线。基底类型: DB. 大别式; CZ. 川中式; JN. 江南式。燕山期同熔型中酸性岩体: E. 鄂城岩体; T. 铁山岩体; J. 金山店岩体; L. 灵乡岩体; I. 殷祖岩体; Y. 阳新岩体

1.2 岩相古地理对成矿的控制作用

主要指的是, 鄂西地区晚震旦世陡山沱期潮坪相对含银钨岩系及伴随含银钨岩系一起, 沉积—成岩阶段银钨矿的控制。

晚震旦世陡山沱期, 鄂西宜昌、神农架和长阳一带, 已经演变为广阔的陆表海, 形成碳酸盐台地。到陡山沱晚期, 这里的古地理格局是, 神农架西部, 与四川接壤处, 为川东古陆一部分, 从神农架向东南到宜昌, 即由古陆边缘向东南方向, 为浅海。浅海域内, 进一步划出潮上带、潮间带和潮下带。其中在潮间带, 形成一套碳酸盐岩与泥质岩石相交互的岩石组合, 称

为白果园段。白果园段的上部,由黑色页状泥岩与泥粉晶白云岩组成,分别在沼坪和灰泥坪微环境下形成,厚度13.6m,称为含银钒岩系。含银钒岩系在区域上成南北向带状展布,并控制着白果园等几个银钒矿田分布。银钒矿床在沉积一成岩阶段形成,矿床与围岩具有同生关系。

1.3 矿源建造对成矿的控制作用

矿源建造通过沉积成岩和区域变质作用形成。湖北省境存在着十数个主要有色金属的矿源建造。它们是:

1.3.1 武当山群、随县群、红安群贵多金属矿源建造

武当山群分布于鄂西北地区,构成武当山复背斜的主体。随县群分布于随州、枣阳地区,构成随应复背斜的主体。红安群专指七角山组,主要分布在桐柏山复背斜翼部。武当山群是一套基性—酸性火山喷发夹海相沉积的岩系,达到绿片岩相—低角闪岩相变质程度。其中,挡鱼河组变酸性火山岩为鄂西北地区 Au、Ag、Pb、Zn、Cu 矿源建造。鄂西北地区的竹山银洞沟银金矿床、郧县许家坡金银矿床等的成矿物质主要来自挡鱼河组变酸性火山岩。红安群七角山组(低角闪岩相—绿片岩相)和随县群(低绿片岩相)为似细碧—石英角斑质火山岩类夹正常沉积岩系。随县群有广泛基性—超基性次火山岩侵入。这两个地层单位是 Cu、Au、Ag 矿源建造。

1.3.2 耀岭河群(过路湾组)金铜矿源建造

耀岭河群(过路湾组)主要分布在郧县、丹江口市北部武当山复背斜翼部和随枣地区随应复背斜应山褶皱束、大狼山褶皱束。耀岭河群(过路湾组)为一套变基性火山岩系,变质程度达到绿片岩相,为 Au、Cu 矿源建造,控制独立金、铜矿产出。

1.3.3 冷家溪群金锑矿源建造

冷家溪群分布于湖北省南部,构成方山背斜、大磨山复背斜、东山峰背斜的核部。为浅海泥砂质复理石建造。经过浅变质,形成变质砂岩、变质粉砂岩、千枚岩、板岩,夹变质凝灰岩、沉凝灰岩。湖北南部的锑矿、金锑矿、金矿(化)与冷家溪群金锑矿源建造有关。

1.3.4 水月寺群、崆岭群金矿源建造

水月寺群、崆岭群分布于黄陵断穹核部。早期基性—中酸性火山—沉积岩系为主,类似于基性火山岩—粘土岩—碳酸盐岩建造。中晚期则是基性火山岩—粘土岩—镁质碳酸盐岩建造。经中深变质程度。含 Au 矿源建造提供 Au 的来源,形成白竹坪、黑岩子等金矿。

1.3.5 上震旦统银钒、金铜、铅锌矿源建造

鄂西北黄龙山地区,陡山沱组为变质砂岩、变质粉砂岩、绢云片岩、绢云石英片岩和白云石大理岩等,原岩是一套海相含泥质碎屑岩—碳酸盐岩建造,其中,下部含泥质碎屑岩经轻度变质后,成为 Au、Cu 矿源建造,是六斗金矿、白家山铜矿的 Au、Cu 矿质来源;鄂北地区尚家店组和青山寨组是王家大山等处的 Au、Cu 矿源建造。鄂西神农架—宜昌—长阳地区,陡山沱组顶部含银钒岩系是 Ag、V 矿源建造,控制白果园等银钒矿床。灯影组为 Pb、Zn 矿源建造,滩淤河铅锌矿产于灯影组一、四段。

1.3.6 寒武系、奥陶系金矿源建造

在鄂南(包括鄂东南)地区,寒武系和奥陶系以碳酸盐岩为主,在局限海形成。其中,奥陶系灰黑色含炭泥质灰岩、瘤状灰岩在较深的泻湖、海湾中形成。寒武系 Au 丰度 2.63PPb,奥陶系 Au 1.25PPb,它们是形成鄂南(包括鄂东南)地区红土型金矿的矿源建造。

1.3.7 兰家畈群金银矿源建造

分布于随枣地区的下志留统兰家畈群, 主要由变细碧岩、变细碧玢岩、陆源碎屑岩和大理岩组成。Au 丰度5.2PPb, Ag54PPb, 为随枣地区金银矿源建造之一。随南和红石地区的金、银矿, 与此矿源建造有关。

1.3.8 泥盆系—石炭系金锑汞铅锌矿源建造

这一矿源建造分布在郧西县西部地区。矿源建造由变质含炭细碎屑岩组成。郧西西部地区目前尚未见成型矿床, 但异常、矿化分布情况及陕西柞水、旬阳、山阳一带的金、铅锌、汞锑矿床分布情况, 说明泥盆系—石炭系金锑汞铅锌矿源建造的存在。

1.3.9 大冶群铅锌银矿源建造

黄石市风梨山、狮子立山—武穴湖北湾下三叠统大冶群第三、四、五岩性段含炭泥质碳酸盐岩是铅锌银矿源建造。狮子立山、湖北湾、蒋家湾等铅锌(银)矿, 除局部岩浆热液叠加外, 其成矿物质主要来自大冶群第三、四、五岩性段。

综上所述, 武当山群挡鱼河组、耀岭河群、上震旦统陡山沱组、志留系、泥盆系是鄂西北地区主要矿源建造和金矿赋存地层单位。随县群、耀岭河群(过路湾组)、上震旦统尚家店组和青山寨组、下志留统兰家畈群是随枣地区主要矿源建造和金银矿赋存地层单位。红安群(七角山组)是桐柏山—大别山地区矿源建造和金矿赋存地层单位之一。水月寺群、崆岭群、上震旦统陡山沱组和灯影组是鄂西地区主要矿源建造和金矿、银钨矿、铅锌矿赋存地层单位。冷家溪群和上震旦统陡山沱组是鄂南、鄂西南金锑矿主要矿源建造和赋存地层单位。下三叠统大冶群是黄石—武穴主要矿源建造和铅锌(银)矿赋存地层单位。此外, 奥陶系是鄂南红土型金矿改造成矿的主要对象。

1.4 后生改造对成矿的控制作用

湖北主要有色金属矿床, 有相当一部分是在后生因素改造矿源建造时形成的, 其改造因素包括构造、变质、重熔岩浆和化学风化等。

1.4.1 区域变质作用

我省北部变质岩区, 经历了大别期和印支—燕山早期两个主要区域变质期。其中, 桐柏—大别中间隆起经历了上述两期, 而秦岭印支冒地槽褶皱带经历了印支—燕山区域变质期。桐柏山群和大别山群达到角闪岩相—麻粒岩相; 红安群下部达到高绿片岩相, 上部为低绿片岩相; 武当山群、随县群、耀岭河群, 从深层低角闪岩相递变为浅层低绿片岩相, 以低绿片岩相为主; 上震旦统一石炭系为低温浅变质, 形成板岩、片岩、千枚岩。

区域变质作用的影响, 首先表现在对矿源建造的建设和破坏作用。大别山群(桐柏山群)变质程度很高, “原始”矿源建造的面貌已改变, Au、Ag、Cu 的原始丰度被均匀化。因此, 后期改造时, 不利于成矿。相反, 武当山群、随县群(过路湾组)、耀岭河群等地层内可以形成矿源建造。其次, 表现在区域变质作用期间, 形成零星矿化和小型矿床。

1.4.2 构造作用

构造活动, 无处不在。构造所起作用, 改变地层、岩石沉积—成岩后的存在状态, 破坏地质体。构造活动位置, 含矿热液活动, 矿源建造及其它地层内的成矿物质, 被带入构造部位而成矿。

1. 断裂 在秦岭区, 印支—燕山期, 在南北向推覆挤压应力下, 中元古代—中三叠世地层首先发生褶皱变形, 形成 α 型褶皱。一个个 α 型褶皱之间局部发生韧性剪切。在长期挤搓作用下, 褶皱之间和褶皱内地层与地层之间发生推覆和滑脱, 形成一个个岩片和层间滑脱面、走

向与斜向脆性断裂。原有地层支离破碎。在强应变带处,形成区域破碎带,并形成地球化学正值场、异常带和局部地段矿化。如新城—黄陂断裂上盘(西盘),有平行断裂展布的长30km、宽3~6km的金异常带。异常带上有歪朵山、新城、合河、沙河、戴家湾异常浓集中心和弯杨柳、戴家湾金矿等。受北西向黑龙潭断裂控制,形成青苔—狮子口金异常带,并形成黑龙潭—卸甲沟金银矿床。受新市—太山庙断裂控制,形成大雀山—关磨寨金异常带。在王家大山,受东西向断裂控制,形成王家大山银金异常区和王家大山铜、金矿。郧县—丹江口市以北地区,在北西向、北北东向断裂及层间推覆—滑脱构造控制下,形成数个地球化学异常区(带)及多处金、铜矿。公路断裂南部地区,竹山断裂及银洞沟一带的东西向断裂,控制地球化学异常带及矿床(化)。桐柏山—大别山地区,断裂构造、韧性剪切带控制地球化学异常带和矿化,等等。

在地台区,青峰断裂—襄樊—广济断裂、仙女山断裂、毛铺—两剑桥东西向断裂等,活动时间长,往往有数条平行断裂,组成断裂带,沿断裂带形成角砾岩、糜棱岩。襄—广断裂西段,破碎带宽数公里,形成Sb、Hg、Au、Ag、Pb、Zn异常带,并形成金、银、铜、铅矿。

断裂、韧—脆性剪切带、滑脱面等线性构造,是地下水、地表水传输通道和热量释放通道。随同热液运移,成矿物质发生迁移。而区域线性构造附近的次级线性构造、破碎带等,是成矿物质聚集场所。在这些部位,发生蚀变和矿化。

2. 褶皱 在鄂西北地区,近东西向武当山复背斜西部倾伏端,被晚期北东向背斜构造叠加,控制银洞沟等金银矿田。四峡口—黄龙山—南化、高庙、丹江口东沟,叠加隆起和背斜,形成数个矿田。随枣、桐柏山、大别山地区,大磊山穹窿、大崎山穹窿、大狼山背斜等控制数个矿田。在地台区,黄陵断穹核部圈椅淌穹窿、方山背斜、东山峰背斜等,都控制不同的矿田。

褶皱构造的控矿机理,可从2个角度分析:

1. 有良好的封闭条件 古隆起和背斜内持久的变质作用、岩浆活动、热液活动,可以把原存于地层、岩浆中呈分散状态的金银元素等敛聚到一起。大磊山古穹窿,核部桐柏山群,四周红安群。印支—燕山期,被北西和北东向两组共轭断裂破坏,热能释放,形成蚀变和矿化。统计比较表明,桐柏山—大别山地区,桐柏山群Au丰度0.6~1.0PPb,在大磊山穹窿核部变为4.25PPb;地区上红安群Au丰度1.45PPb,到穹窿四周变为2.8PPb。成矿物质封闭于古穹窿内部而不外泄。古穹窿是热封闭系统。随着印支—燕山期断裂产生、热释放,两组共轭断裂中广泛发生煌斑岩脉和石英脉贯入。金矿即与这些煌斑岩脉、石英脉共(伴)生在一起。

2. 应力集中区 两郧背斜西部倾伏端—黄龙山穹窿,早期为近东西向—北西西向两郧背斜一部分,中期叠加成为南北向马鞍川倒转背斜,晚期变为北东东向黄龙山穹窿。应力方向几经转化,结果,在黄龙山穹窿形成北西向断裂、裂隙及一系列近南北向分布的顺层破碎滑脱面。在武当山群—陡山沱组一系列地层中产生的滑脱面构造和斜向断裂、裂隙,控制金、铜矿产出。类似这样的控矿构造,在方山背斜、大磨山背斜、东山峰背斜等,同样存在。此外,在圈椅淌穹窿,扬子期花岗岩体为中轴,在旋转力作用下,一系列帚状排列的次级背、向斜加之断裂构造叠加,控制金矿田。

1.4.3 重熔型岩浆作用

重熔型侵入岩是由于基底和盖层物质受动力热能发生局部熔融形成再生岩浆,侵入形成。绝大部分分布在前寒武纪褶皱隆起带内。重熔型侵入岩有扬子期和印支—燕山期两个重要形成时期。宜昌黄陵花岗岩体,大洪山三里岗岩体,大别山梅川、白莲河、大崎山、大同、英山夹岩体,随北七尖峰岩体,石首监利塔市岩体等,均为重熔型侵入岩体。

重熔岩浆的成矿特点是,形成的矿种与被改造围岩所含金属成矿物质成分有关。黄陵岩体形成金矿,与被熔融的崆岭群金矿源建造有关;七尖峰岩体形成金银矿,可能与被重熔的随县群、耀岭河群(过路湾组)及上震旦统地层含金银物质有关;等等。研究表明,当地层在高温熔融时,重熔侵入体有净化某些金属的功能。如七尖峰岩体,其内部很少再有金银矿化,而金银矿床主要集中在边部一定距离的围岩中。岩体边部蚀变带,一般 Au 丰度可达47.35PPb,较未熔围岩高10~40倍,较岩体内部更高。

构造改造、重熔岩浆改造、区域变质作用改造,形成变生热液型、重熔岩浆热液型、变质热液型、地下(卤)水溶滤型金矿、铜矿和金银矿,并构成南秦岭和桐柏一大别金银铜铅锌成矿带、黄陵断穹金成矿区和东山峰一方山一大磨山金锑成矿带等。

1.4.4 化学风化改造

含金地质体,特别是金矿源建造经风化改造,转变为另一种成因的金矿床,在湖北是常见的。嘉鱼红土型金矿就是一种。

鄂南(包括鄂东南)地区,下古生代沉积—成岩时期,寒武系(含金2.63PPb)和奥陶系(含金1.25PPb)形成金矿源建造。印支—燕山期,在南北向推覆—滑脱机制下,在嘉鱼—阳新富水东西向推覆带前缘地带,寒武系和奥陶系金矿源建造—含金碳酸盐岩遭破碎,构成东西向破碎带。在中更新世热带雨林气候条件下,含金灰岩角砾发生强烈化学风化、淋滤,可溶成分逐渐流失,非溶物质,包括金,残留下来,同时开始了造壤作用。化学风化、淋滤结果,使金富集在红土中,特别是具网纹状构造的红土中。嘉鱼—富水地区,许多红土分布地段含金大于100PPb。在网纹状红土中,形成淋积金矿床,有的地方形成残余金矿床,第四纪河流及阶地形成砂金矿床。

2 结 论

湖北主要有色金属矿产金、银、铜、铅、锌、锑等,一种伴随同熔岩浆侵入活动形成,主要分布在大冶、阳新附近;一种在沉积—成岩过程中形成,主要分布在鄂西地区;第三种,在矿源建造被改造的基础上形成。后生改造成矿,是湖北省主要有色金属成矿一大特点。后生改造成矿,广泛形成于秦岭褶皱系南秦岭印支褶皱带、桐柏一大别中间隆起和扬子准地台的上、下扬子台褶带。鉴别各地矿源建造的存在,以及分析改造因素类型,是研究各地成矿作用的重要方法。

参 考 文 献

- 1 李松生.变质岩区古隆起构造对金矿的控制意义.湖北地质,1990,4(2)
- 2 范永香.金矿床主要类型及其地质特征.中国地质大学出版社,1989
- 3 刘连登.金矿床成因研究,长春地质学院,1989
- 4 湖北省地质矿产局,湖北省区域地质志.地质出版社,1990

(下转第40页)

Doushantuo and Dengying formations are similar to those of late Sinian of Yangtze type.

Key words: shihua town; late sinian; yangtze type;

////////////////////////////////////
(上接第47页)

AN ANALYSIS ON METALLOGENIC CONTROL CONDITIONS OF MAIN NONFERROUS METALLIC MINERAL RESOURCES IN HUBEI PROVINCE

Zou Deke

(Hubei Insfitute of Geosciences)

Abstract

The metallogenic control conditions of main nonferrous metallic mineral resources such as Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Sb in Hubei are summarized into four kinds in this paper. They are medium—acidic magma intrusion of crust—mantle syntectonic type in the stage of Yenshan, Lithofacies and paleogeography, source formation and epigenetic reformation. The magma intrusion in Stage of Yenshan is main metallogenic control condition of the Lower Yangtze platformal fold belt in the region of Eastern Hubei. The source formation and epigenetic reformation are main metallogenic control conditions in large part area of Qinling fold system and Yangtze paraplatform. The reformation metallogenesis has extensive significance in Hubei.

Key Words: Hubei, Nonferrous metallic mineral resources, Metallogenic control condition

(Translated Pan Jiefeng)