

金矿床, 类型, 控矿条件, 找矿方向

沉积岩, 岩矿

p618.510.2
p618.510.8

9-12

秦岭沉积岩容矿金矿类型控矿条件与找矿方向

朱华平 张 苍 郭 健 李领军

(中国有色金属工业局西北地质研究所·西安·710054)

秦岭地区沉积岩包括扬子地台北缘志留纪裂陷沉积到晚古生代被动大陆边缘断陷—拗陷盆地沉积和二叠纪裂陷沉积。现有勘查资料表明秦岭地区沉积岩容矿金矿大多集中在泥盆系和三叠系,少量分布在志留系,石炭系和二叠系。地质地球化学研究表明该区沉积岩容矿金矿类型有细碎屑岩容矿变形变质动热改造型、碎屑岩不纯碳酸盐容矿的韧性剪切带型、钠长角砾岩钠长板岩容矿的热水喷流型、碎屑岩碳酸岩容矿的浅成低温热液(热泉)型和含炭泥质岩容矿的推覆构造型5种。该区金矿控矿条件为盆地边缘隆起带控矿、热隆起周边剥离断层系统控矿、不同岩性界面的推覆构造控矿和长期活动的深大断裂控矿。

关键词 金矿类型 沉积岩容矿 控矿条件

中国秦岭山脉横亘于我国中部,它不仅在地理上而且在地质构造与矿产勘查上引人注目。在近40年的矿产勘查中,仅在秦岭泥盆系就已探明数处大型—超大型铅锌、汞锑矿床。近几年又陆续发现了一大批金矿床,具大型规模的就有12个,其中八卦庙金矿和双王金矿具超大型规模。这些金矿床有的出现在汞锑矿带中并与其共生,有的则出现在铅锌矿带中,还有的独具特色。从金矿成矿层位来看,已探明的金矿多集中在泥盆系和三叠系,赋矿岩性复杂多样,既有不纯碳酸盐岩,又有各种碎屑岩、泥岩和热水沉积岩等。秦岭沉积岩分布广泛,且成矿类型多样。因此,研究该区金矿类型,探讨控矿条件对金矿勘查具有重要指导意义。

1 成矿背景

秦岭沉积岩带西与昆仑造山带相接,东至豫陕交接,北以商丹断裂为界,南接巴山弧形断裂带。早古生代扬子板块北缘的裂陷沿宁陕—白河以南至紫阳红椿坝断裂之间,经过白水江到达川西北地区,发育一套以硅质岩和泥岩为特征的黑色岩系沉积。晚古生代以泥盆纪沉积为主体,沉积盆地为断—拗陷盆地,沉积的是一套以碎屑岩和碳酸盐岩为主体,局部地区发育浊积岩^[1]。三叠纪继承了二叠纪裂陷沉积了巨厚的复理石建造。印支期造山作用迭加改造了原有的古生界的沉积相带展布和古地理格局,其碰撞边界附近明显发育一系列紧闭线性褶皱,自北向南出现一系列剪切、推覆构造。中生代碰撞应力回返发生强烈的岩浆活动和滑脱剥离使之形成现今这样的建造—构造格局。金矿的成矿大多发生在

印支期的碰撞造山和中新生代应力回返时期。志留纪至泥盆纪热水喷流或热水活动沟通了沉积岩基底含金古老地层与上覆沉积盖层,使上覆盖层富含金质流体。印支—燕山期岩浆活动,构造伸展激活了这些流体使之迁移富集直至成矿。

2 金矿床类型及特征

对金矿床类型的划分有以成矿作用、矿石建造类型、成矿物质来源为依据的,也有以金矿床地球化学为依据的^[2]。本文对秦岭沉积岩容矿金矿分类基于矿床岩石建造和成矿作用来进行划分。这既体现了矿床成因,也体现了找矿意义。根据成矿作用与含矿建造把该地区沉积岩容矿金矿类型初步划分为5类:即细碎屑岩容矿变形变质动热改造型,不纯碳酸盐、碎屑岩容矿韧性剪切型,钠长角砾岩,钠长板岩容矿热水喷流型,碳酸盐岩碎屑岩容矿热泉型和泥质岩容矿的推覆构造型(图1)。

2.1 细碎屑岩容矿变形变质动热改造型金矿

该类矿床产于泥盆系中与层控铅锌矿相当或相近层位,有的空间上与铅锌矿相距不远。典型矿床有八卦庙金矿、李坝金矿等。它们集中分布于南秦岭北部边缘。泥盆纪地层常呈紧闭线状褶皱,轴向上发育一组压扭性断裂,控制了矿床集中地段。西秦岭李坝、金山、八卦庙金矿等,产金层位为中泥盆和上泥盆统下部的泥质粉砂岩、细砂岩及碳酸盐岩层,层位中发育了不集中产出的热水沉积岩或角砾岩,也明显受到了较强的构造变形和热液流体改造迭加。矿区内不一定有岩浆岩出露,但有岩脉和岩枝出现。

本文1998年2月收到,7月改回,文元亮编辑。

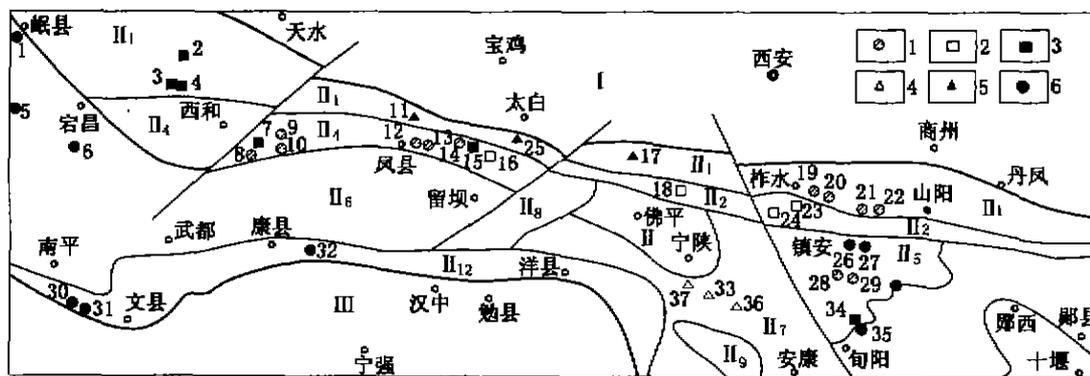


图1 秦岭沉积岩容矿金矿类型略图

I—华北地块; II—秦岭造山带; III—扬子地块; 1—低温热液型汞锑(金矿床); 2—热水喷流型金矿床;

3—动热改造型金矿床; 4—推覆构造型金矿床; 5—韧性剪切带型金矿床; 6—热泉型金矿床

八卦庙金矿含矿层位为中泥盆统星红铺组下部,容矿岩石主要为斑点状粉砂岩、绢云千枚岩、铁白云石粉砂质千枚岩和薄层灰岩。与褶皱轴向相近的NWW向断裂对矿化分布起控制作用,NE向节理密集带是金矿富集的条件。矿体产于层间破碎带内,矿体呈层状,多层叠加,硅化、铁白云石化、局部的钠长石化集中表现为岩石的褪色带。蚀变褪色带中发育有细—微细石英脉,硫化物含量少,颗粒细。主要共生矿物有3类:1)石英、钠长石、电气石、黄铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿;2)石英、磁黄铁矿—黄铁矿、金;3)石英—碳酸盐岩、方铅矿、磁黄铁矿、黄铁矿。自然金赋存于石英颗粒间、黄铁矿、磁黄铁矿、石英裂隙中,颗粒为中细粒。矿床金品位 $4.65 \times 10^{-6} \sim 5.50 \times 10^{-6}$,无其它可供综合利用的伴生金属。金矿成矿是在热水沉积作用后,经历强烈的挤压变形变质作用,再经过印支—燕山期热液活动进行改造迭加而成。

2.2 碎屑岩、不纯碳酸盐岩容矿韧性剪切型金矿

该类矿床是近几年发现的,在该区矿点有数十处,马鞍桥金矿已具相当规模,可望达大型。该矿床发育于佛坪古陆北侧狭长的板沙前陆盆地中,该盆地沉积了以陆源碎屑为主体的复理石建造,赋矿层位在上泥盆统桐峪寺组顶部炭质千糜岩下伏的二云母石英千糜岩和绢云母千糜岩中,该矿带呈东西向展布,长达10 km,矿化带受EW向韧性剪切带控制。容矿岩石为千糜岩,矿化带岩石中石英脉及硅质石香肠多见,矿体与近矿围岩无明显界线。矿石矿物主要为黄铁矿和磁黄铁矿,少量方铅矿和闪锌矿。金以自然金形式赋存于石英、黄铁矿、绢云母矿物颗粒间构成包裹金,金粒较粗。金矿成矿是在含金陆源碎屑沉积后于印支期由南向北推覆、剪切,再由热液活动迭加而成。

2.3 钠长角砾岩、钠长板岩容矿的热水喷流型金矿

代表性矿床有太白双王和镇安二台子金矿。分布在区域性EW向断裂带附近。该类金矿产在山阳断裂及两侧的含金角砾岩带中。该角砾岩带与泥盆系具热水喷流成因的钠长质岩紧密相伴,它集中出露在青崖沟—双王、板房子、车房沟—桐木沟和竹林关等4个地段。本区泥盆系是由石英钠长板岩、铁白云石钠长板岩、铁白云质粉砂岩、白云岩和薄层灰岩等构成的类复理石建造中的具浊积岩特征的一个层序。明显受古海盆及NWW向区域性断裂带控制。

双王金矿产在区内含金角砾岩带中,角砾岩既是矿体的直接围岩,又是金的矿化体,甚至部分角砾岩体就是金矿体。角砾成分主要为钠长板岩,胶结物为铁白云石、钠长石、方解石和石膏—硬石膏。矿化与胶结物种类和含量有密切关系。东段胶结物为黄铁矿与铁白云石,西段为石英钠长石和黄铁矿。东段矿化强烈并形成规模大的板状矿体,西段矿化较弱。矿石矿物非常复杂,已发现矿物40多种。黄铁矿是主要的载金矿物,自然金主要充填在黄铁矿、褐铁矿、含铁白云石裂隙和晶体间隙中。双王金矿矿划分为6个阶段:1)黄铁矿、含铁白云石、石英、钠长石;2)石英、钠长石、黄铁矿、铁白云石;3)黄铁矿、方解石;4)黄铁矿;5)萤石、方解石;6)石膏、硬石膏。其中2)、4)为金的主要成矿阶段。双王金矿成矿作用有岩浆热液成因^[3]和热水沉积成因。前者认为含金角砾岩是碱性碳酸岩把矿质由深部来源流体携带至构造角砾岩带沉淀成矿。后者根据钠长岩分布特点,角砾岩周围粉砂岩和灰岩中常分布有成岩期黄铁矿具叠层藻结构^[4]和钠长质岩石中相对较高的金丰度($14.61 \times 10^{-9} \sim 17.23 \times 10^{-9}$ 等认为金的成矿是与泥盆纪海底热水活动有关,含金角砾岩带是同沉

积期构造活动与热水活动的产物,并且经历了成岩期后构造改造叠加。

2.4 碎屑岩、碳酸盐岩容矿的热泉型金矿(浅成低温热液型金、砷、锑、汞矿床)

这是80年代末到90年代初在西秦岭“三曲”(舟曲、玛曲、碌曲)和镇安等地先后发现的。含矿地层以泥盆系和三叠系为主,其分布与汞锑矿带在空间上靠近。典型矿床有金龙山、丘岭、鹿儿坝等。

鹿儿坝金矿位于碌曲两当复向斜北西侧西段,岷县次级复背斜南翼,临潭—两当断裂带南侧。近断裂带为汞矿化,远侧以锑、金矿化为主。矿化主要分布于中三迭统古浪堤组浊积碎屑岩建造中。控矿断裂带主要为EW走向,断裂带长达2 km,宽1 m~5 m,最宽20 m。NW向断裂组与EW向断裂带复合部位锑金矿厚度大,品位富。容矿岩石为钙质粉砂岩、粉砂质板岩夹细砂岩、长石细砂岩、含炭板岩、薄层灰岩和千枚状板岩。矿体呈层状、似层状和透镜状。矿石类型有构造角砾蚀变岩型、浸染状硫化物型、破碎蚀变闪长岩型。主要金属矿物为黄铁矿、辉锑矿、毒砂,少量闪锌矿、方铅矿和辉铋矿。脉石矿物为石英、方解石、铁白云石、绢云母,局部见重晶石。自然金为主,金的主要载体矿物为黄铁矿、辉锑矿、毒砂(含金达 $100 \times 10^{-6} \sim 200 \times 10^{-6}$)。Au与As、Sb、Hg成显著正相关。围岩蚀变以硅化、碳酸盐化、绢云母、重晶石化和黄铁矿化为主。其成因类型为浅成低温热液型锑金矿。

2.5 含炭泥质岩容矿的推覆构造型金矿

该类矿床主要发育于志留纪沉积岩中。主要矿床有黄龙金矿,已达中型规模。黄龙金矿发育于迎丰—双溪韧性推覆断层带推覆体的揉皱带中,该断层呈NWW向,向东延入牛山基底岩块中。含矿岩系为下志留统梅子垭组浅变质泥质岩—细碎屑岩系,主要含矿岩性为炭质黑云母片岩。围岩为炭质片岩夹硅质岩、绢云母石英片岩夹变砂岩。矿体呈似层状、扁豆状,品位在 $2.05 \times 10^{-6} \sim 5.60 \times 10^{-6}$ 。主要矿石矿物有黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、自然金,其次有磁铁矿、钛铁矿、自然银、黄铜矿、白铁矿和金红石等。主要脉石矿物有石英、绢云母、黑云母、绿泥石,其次有方解石、白云石、雄黄和炭质等。载金矿物为黄铁矿、磁黄铁矿和毒砂。金主要以自然金出现,偶见银金矿。游离自然金占47%,连生金占42%,硫化物包体金占5%,硅酸盐包体金占40%。金的粒度一般小于0.55 mm。其成因类型为推覆构造型金矿。

3 控矿条件与找矿思路

3.1 盆地边缘隆起带控矿

纵观南秦岭造山带,在古生代,以佛坪古陆为界分为东西两个海域。东海域由柞山和镇旬二个海盆组成。西海域由西成海盆和2个裂隙槽组成。柞山盆地中沿山阳—柞水断裂分布一条近东西向隆起带。局部出露水面成为古岛屿,从东到西依次出露陡岭—板板山—李家砭—迷魂阵—佛坪5个隆起。该带的主要特点是:1)前泥盆纪古老地层断续出露;2)构造—岩浆活动强烈;3)断裂切割深,延续时间长;4)岩相骤变;5)流体活动强烈,成矿作用复杂。现已在该带发现一系列铜金矿床(点),其控矿条件是盆地边缘近EW向同生断裂及SN展布的隆起带,典型矿床有二台子金矿已达中型规模。

3.2 热隆起周边剥离断层系统控矿

佛坪古陆是一个从晋宁期到印支—燕山期都有活动的热隆起。由于该热隆起的不断抬升,其周边形成一系列剥离断层,含矿热流充填在剥离断层系统中形成“变质核杂岩”式的矿床类型。现已在佛坪周边发现一系列金矿点,品位高但连续性较差。随着理论认识的不断提高,勘查力度的加大,在剥离断层系统中找矿一定会取得重大突破。

3.3 不同岩性界面的推覆、剪切构造带控矿

沿不同岩性界面的推覆及剪切构造控矿岩性界面,如断层界面,岩性骤变带,变形变质膝折带等是该类金矿主要容矿构造。在南秦岭有商丹断裂带、镇板断裂带、罗坝—高桥断裂带、临潭—两当断裂带等和石炭系间、泥盆系古道岭与星红铺组间、志留系间等一系列岩性界面。在造山过程中,这些界面是极为重要的力的缓冲带,在倾向上力的作用下极易形成推覆构造体系。斜切力作用易形成剪切构造系,热流体亦易于在此缓冲带上聚集、活动、迁移和沉淀。如马鞍桥金矿、金龙山金矿、淋湘金矿等受此因素控制明显。

3.4 多期活动的深大断裂控矿

南秦岭多期活动的深大断裂有商丹断裂、山柞断裂、镇板断裂、高桥—罗坝断裂、公馆断裂、舟曲—江口断裂、临潭—两当断裂等。这些深大断裂伴随强烈的构造岩浆活动和多旋回热水喷流。已发现的大多数金矿床均沿这些断裂带分布。

3.5 找矿思路

在找矿上是明确控矿条件,搞清主控因素有的放矢。根据以上分析,南秦岭金矿找矿应重点考虑

以下几个方面:

1)继续深入秦岭碰撞对接变形变质带金矿的找矿:商丹断裂带南侧泥盆纪,石炭纪地层主要岩性为陆源碎屑岩(含金),发生强烈变形和轻变质,加上印支—燕山期岩浆活动激活,形成金矿就很自然了,因此,在商丹断裂带附近印支—燕山岩浆岩外侧变形变质带是找金的有利部位。

2)重点分析沉积岩岩性面变形、推覆剪切构造带:从分析志留到三叠系岩性界面特点入手,着重分析区域构造应力状态,寻找有利岩性界面。现已在S—D, D_{2g}—D_{2x}、D—C界面上找到了大型金矿3个,超大型1个,不断研究新的岩性界面,如三叠纪碎屑岩与二叠纪灰岩界面,三叠系与石炭系内部岩性界面以及各种沉积间断面以寻找新的金矿资源。

3)大力开展佛坪热隆起和白龙江线形古陆的热

历史研究:佛坪古陆是泥盆纪时制约东西海域重大差异的热隆起,多期热活动以及隆起抬升时形成的剥离断层系统,白龙江线形古陆既有多期深大断裂发育,它们造就了浊积、风暴、热水喷流等多种地质事件的发生,这些事件极有利于金矿的运移、沉淀和富集。因此,沿佛坪古陆周边、白龙江线形隆起两侧浊积岩系找矿一定会有新的突破,同时还要注意白龙江断裂活动带中的金矿。

参考文献

- 1 王治平,杜远生,陈素华.西秦岭岷县地区二叠纪斜坡沉积及构造意义.现代地质,1995(3):300-310
- 2 栾世伟,陈尚迪,曹殿春,等.金矿床地质找矿方法.成都:四川科学技术出版社,1987
- 3 石准立,刘瑾璇,樊硕斌,等.陕西双王金矿床地质特征及其成因.西安:陕西科学技术出版社,1989
- 4 帅德权.二台子半仓沟金矿矿石矿物及菌藻组构.成都理工大学学报,1997,21(4):66-69

SEDIMENTARY - HOSTED GOLD DEPOSIT: TYPES, ORE - CONTROLLING FACTORS AND PROSPECTING IN QINLING AREA

Zhu Huaping, Zhang Rong, Guo Jian, Li Lingjun

The sedimentary rocks of Silurian, Carboniferous, Permian, Devonian and Triassic are distributed in Qinling area; Devonian and Triassic are the main ore-hosted formation, secondly Silurian, Carboniferous and Permian formation. The gold mineralization is divided into five types: deformation - metamorphic and thermodynamic gold deposit hosted in fine clastic rocks, ductile shear zone - controlled gold deposit hosted in clastic rocks with intercalated limestone, thermal exhalation gold deposit hosted in albite breccia, epithermal gold deposit hosted in clastic - carbonate formation and nappe - controlled gold deposit hosted in carbon-bearing argillaceous rocks. The ore - controlling factors are summarized as uplift of basin margin, denudational fault at margin of thermal uplift, nappe of interface of different strata and multiphase deep-seated fault.

Key words sedimentary - hosted gold deposit, ore - controlling factors, Qinling area



第一作者简介:

朱华平 男,1966年生。1990年毕业于桂林工学院地质系矿产勘查专业,1995年在西安工程学院获矿产硕士学位。现任西北有色地质勘查局规划室副主任,地勘院研究所分处处长。主要从事矿床学科研与勘查规划工作。

通讯地址:陕西省西安市西影路 中国有色金属工业局西北地质研究所 邮政编码:710054

(上接第3页)

参考文献

- 1 姚培慧,等.中国锰矿志.北京:冶金工业出版社,1995.22

- 2 侯宗林,薛友智.中国南方锰矿地质.成都:四川科技出版社,1996.16

SIGNIFICANCE OF AND SUGGESTION ON THE INVESTIGATION AND EVALUATION OF HIGH - QUALITY MANGANESE RESOURCES IN SOUTH CHINA

Chen Qun, Hu Daxiang, Xu Yebing

As south China is rich in high-quality manganese resources, the significance, necessity, possibility, work target, technique and implement scheme of the investigation and evaluation of manganese resources in south China are detailed.

Key words land and resources, high-quality manganese deposit, investigation of resources



第一作者简介:

陈群 男,1962年出生。1983年毕业于沈阳黄金学院地质系。现任冶金地勘总局地矿项目管理组负责人,冶金地勘总局资料馆项目情报管理室主任,主要从事地矿项目管理和监理工作。

通讯地址:北京东燕郊 冶金工业部地质勘查总局资料馆 邮政编码:101601