

甘肃省大水金矿田控矿构造探讨

史文全,张江苏,殷超

(甘肃地矿局第三地质矿产勘查院,甘肃 兰州 730050)

摘要:产于西秦岭南缘的大水金矿是一个新型金矿床。笔者在前人研究的基础上,通过对大水金矿床控矿构造的研究,综合分析认为,该矿床控矿构造为区域性北西西向-北西向断裂(早期压扭)、格尔珂弧形断裂(后期走滑)及与之交汇控制矿体群、矿体产状(配矿构造),为多次构造-岩浆作用的产物。

关键词:控矿构造;金矿床;西秦岭;甘肃大水

中图分类号: P618.51

大水金矿区处于秦—祁—昆中央造山带西秦岭褶皱带西段,南部以玛曲—南坪—略阳大断裂为界与若尔盖地块北部边缘的松潘—甘孜褶皱带邻接,为两大构造单元的结合部位(图 1)。早古生代,区域地壳在裂陷作用下形成东西向白龙江裂陷槽,沉积了寒武系—志留系海相复理石碎屑建造;加里东运动使裂陷槽封闭并转入稳定台地相环境,形成泥盆系—下三叠统浅海碎屑岩和碳酸盐岩建造;中三

叠世晚期,区域地壳再度裂陷形成大面积的中—上三叠统巨厚深海—半深海浊流复理石建造;印支运动使该区全面褶皱造山并形成多地体拼贴的大地构造格架;燕山期—喜山期,区内构造运动主要表现为大规模陆内推覆、走滑剪切和地体不平衡隆拗,岩浆活动强烈。迄今为止,区内已发现格尔珂、贡北、忠曲、格尔托、辛曲和恰若等金矿床(点)(图 1)。

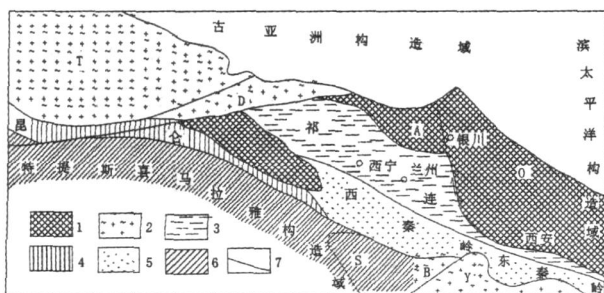
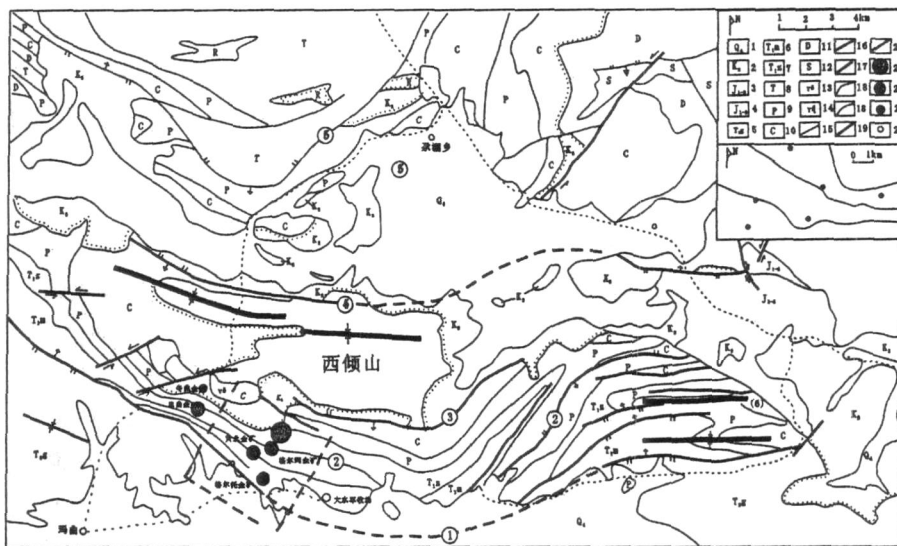


图 1 大水地区区域地质略图

1. 中朝地块群, 2. 扬子地块群, 3. 加里东造山带, 4. 华里西造

山带, 5. 西秦岭复合造山带, 6. 印支造山带, 7. 断裂及边界断裂, T 塔里木地块, A. 阿拉善地块, D. 敦煌地块, O. 鄂尔多斯地块, S. 松潘地块, B. 碧口地块, Y. 扬子地块。

1 区域地质概述

区域内出露最古老地层为志留系,属泻湖相—浅海相沉积,分布在格尔括合褶皱束轴部;从轴部向南翼依次为石炭系、二叠系、三叠系和下侏罗统;石炭系、二叠系和三叠系分别由浅海相和碳酸岩台地的碳酸盐岩组成;下侏罗统由湖沼相的碎屑岩、碳酸

盐岩及陆相火山岩组成,白垩系以碎屑岩为主,夹有少量的碳酸盐岩。其中三叠纪地层的含矿性在西秦岭地区占有重要的地位,为重要的含矿层之一。大水金矿床即产于马热松多组(硅化)白云质灰岩中。

区域上岩浆活动不太发育,总体上具如下特点:

类型解多,超基性、基性、中-中酸性的火山岩和侵入岩均有活动;岩浆活动受控于区域构造演化,诱导岩浆侵位和喷发的构造机制主要为大型断裂破碎带,系同构造岩浆活动;岩浆活动频繁,据构造-岩浆活动的旋回性划分为加里东-华力西期、印支期和燕山期三个构造-岩浆事件;空间分布广泛而零散;规模一般不大,侵入岩多呈小岩株或岩脉产出,但与金成矿有密切联系,部分侵入体直接参与了金矿化(如巴西金矿、大水金矿等),其中燕山期岩浆侵位活动对成矿具有重要作用。

区域以翁尼-曲哈尔登断裂为界,西倾山隆起带分为两个次级构造单元,断裂西北为格尔括合褶皱束,断裂以南为郎木寺褶皱束,这两个次级构造单元相互平行呈带状延伸。

格尔括合褶皱束是本区二级褶皱,东起喀阿爾賽,西至杂尔加佐利一带,全长 40km,宽 12km,由两个次级背斜和一个向斜褶皱相间排列所组成,总体呈东西向展布,背斜褶皱枢纽均向西倾伏,褶皱较紧闭,两翼对称,两翼地层倾角为 70 左右,在背斜倾伏端或向斜抬起端,地层倾角平缓,平均在 30 左右。

区域内断裂发育,以东西向和南北-南东走向断裂为主。组成略阳-玛曲、翁尼-曲哈尔登、喀阿爾賽-杂尔加佐利等三组断裂,它们控制本区的地质构造发展。其中略阳-玛曲逆冲断裂组,是控制金矿带的一组主要断裂,它包括一系列基本平行的逆冲断裂。略阳-玛曲断裂是该组断裂的南缘主断裂,大水-忠曲断裂是该组断裂的北缘主断裂,金矿带被限在上述两条主断裂之间。而略阳-玛曲断裂组成一个向东南方向突出的弧形构造。弧形构造东翼,主体构造线方向呈北东向,与主压应力方向相垂直,总体处在挤压状态,形成一系列北东向紧闭褶皱。弧形构造西翼,主体构造线方向呈北西向或近东西向,沿断裂发生走滑作用,形成一系列北西向断裂破碎带,对金矿起明显控制作用。

2 矿床地质特征

矿区内出露的地层以泥盆系、石炭系、二叠系和三叠系为主,其次为侏罗系和白垩系。其中下二叠

统大关山组(Pd)主要岩性为薄-中厚层生物碎屑灰岩、亮晶灰岩,普遍含燧石条带,底部夹砂质页岩;上二叠统迭山组(Pd)为中薄层微晶灰岩、生物灰岩、泥质灰岩,底部为钙质砂岩及页岩等。大水金矿体主要产于下三叠统马热松多组(Tm)白云质灰岩以及花岗闪长岩脉与灰岩接触带附近。

矿区岩浆岩比较发育,主要为格尔括合(花岗闪长斑岩、黑云母闪长玢岩)岩株及为数众多的中酸性岩脉。其岩体、脉岩为晚印支-早燕山期的产物。

断裂构造主要有北西西向-近东西向弧形断裂和与弧形断裂相垂直的近南北向和北东-北东东向断裂。其中北西西-近东西向弧形断裂,为一系列高角度逆冲断层,规模大、产状陡,具多期次活动特点,它控制了区内岩浆和矿床的空间产出;南北向和北东-北东东向断裂,其规模小,具张-张扭性特征,该组断裂控制了矿区中酸性岩脉和金矿体的产出与分布。

大水金矿床矿体走向近东西向、北西向及近南北向,矿体倾角较陡,倾角 45°~80°;矿体形态复杂,呈不规则枝杈状(追踪几组断裂形成)、似层状、透镜状、囊状、筒状和脉状等。并具有在膨大、缩小、分枝、复合及尖灭再现等到特征;矿体长 20~220m,厚度 0.84~29.36m。金品位一般为 1.0~29.36×10⁻⁶,平均品位 8.52×10⁻⁶。

3 控矿构造

大水金矿集区位于大水弧形构造体系的弧顶略偏西(图 2),因此成矿区内主干控矿构造为一系列北西西-东西向的压-压扭性大断裂,并且控制了金矿田的总体构造格架,矿床及矿体构造研究表明,除北西西-近东西向主干断裂外,还有北北西向-南北向及北东向的次级小断层及节理等控矿构造,均系北西西-东西向主干断裂的伴、派生低序次构造。上述三组断裂具有继承性多次活动特征,它们相互交织在一起,构成本区金成矿的构造格局。但不同方向、不同级序的控岩、控矿断裂均表现为继承性多次活动的浅层次脆性断裂,在断裂活动过程中,结构面力学性质发生转化,因此造成多重结构面控矿的特点。

大水弧顶断裂包括一系列基本平行的逆冲断裂。略阳-玛曲断裂是该组断裂的南缘主断裂,大水-忠曲断裂是该组断裂的北缘主断裂,金矿带被限在上述两条主断裂之间,控制着格尔珂金矿田和

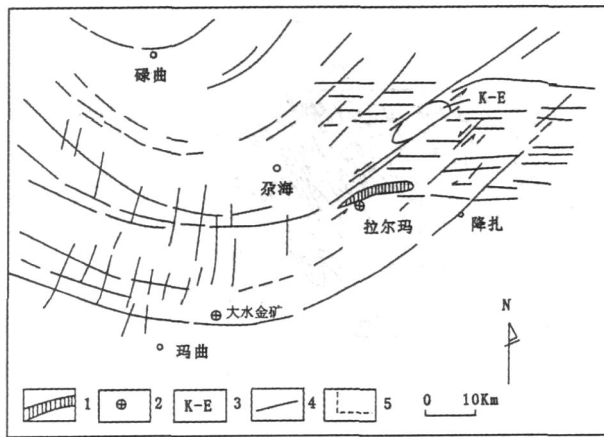


图 2 大水弧构造示意图

区域金成矿带的展布。该断裂带内岩石强烈挤压破碎,发育有大量构造透镜体,劈理构造和岩层的钩状揉皱(图 3),为脆性变形的产物。透镜体定向排列,破碎带内劈理产状基本代表断裂产状, $330^{\circ} \sim 360^{\circ}$ $56^{\circ} \sim 80^{\circ}$;据断裂带内牵引褶皱等构造判定,断层运动方向由北向南的逆冲运动。

3.1 控矿构造型式

从成矿区的宏观构造总体分析,区域性北西西向—东西向断裂带为导矿、配矿构造,表现为矿带、矿体的分布受导矿构造的夹持或限制呈串珠状、雁列状成群出现,而其伴、派生低序次断裂、裂隙则为容矿构造,为成矿提供了直接的容矿空间。该区容矿构造类型繁多,种类各异,主要有以下几种。

(1)破碎带型构造控矿,据带内构造岩类型,划分为碎裂岩带型、构造透镜体化带型及构造角砾岩带型。不同构造带内矿化程度也略有不同,其中以构造角砾岩带内的角砾岩型金矿石的含金性最佳,构造透镜体化次之,而碎裂岩带矿化最差,往往不能构成工业矿体,仅是金矿化而已。

(2)密集的劈理化带和节理化带构造控矿,与破碎带相比,规模较小,矿化程度欠佳。

(3)“入”字型构造控矿,矿化呈锯齿状分布于主干断裂一侧的次级构造中。

(4)溶洞构造控矿,含矿热液充填溶洞中并发生次生富集作用形成富矿体。

(5)岩脉与围岩的断层接触带控矿,矿化对岩性无选择性,沿断层接触带两侧岩石均发生矿化蚀变。

(6)多组断裂交叉复合控矿,在交汇复合部位形成品位较高的枝状、囊状等矿体形态。

(7)断裂产状的空间变化控矿,由于控矿断裂在局部发生由陡变缓、甚至转弯,则在其空间变化较

大部位形成厚度较大的矿体,由于控矿断裂由北西西向局部发生小距离的北东东向转弯,则在转弯处形成厚度较大的反“S”型矿体。

从上述控矿构造型式的控矿作用看出,不同构造型式有不同程度的矿化作用,并且分别控制了形态各异的矿体空间展布和形态变化。

3.2 构造对金矿的控制作用及规律

矿区断裂构造对金矿的宏观控制作用表现为多阶段、多级序和多重结构面复合控矿特征。由于控矿断裂的继承性多次活动,造成断裂结构面力学性质的多次转化,最终表现为多重复合结构面控矿。此外,由于断裂的继承性脉冲式活动,表现出构造控矿的多阶段性。成矿前断裂主要为北西西—东西向断裂,它是区域格尔珂弧形构造体系的局部构造成分,由于断裂继承性活动,成矿期断裂主要以北西西—东西向断裂为主,它在金成矿过程中起到导矿、配矿的作用,而其他方向的断裂组合则为其伴、派生的低序次次级构造,它们在金成矿过程中起到容矿构造的作用,表现为不同方向的矿体沿北西西向导矿构造呈串珠状或雁列状展布,或一系列次级容矿构造所控制的矿体均严格限制在北西西向主干断裂带中间;矿田内的金化探异常分布主要呈北西西向带状展布,金异常的分布特征也映证了北西西向主干断裂的控矿作用。成矿期后断裂表现为切割和破坏矿体的连续性,主要反映在局部的北东向和北北西向断裂。

在多次断裂活动过程中,断裂的活动主要表现为脆性变形机制,即金的成矿构造环境为浅层次的脆性变形构造域。脆性变形致使岩石发生碎裂作用从而提高了岩石的渗透能力,并形成大量构造减压空间,为成矿溶液的渗流、扩散运移和淀积成矿提供了良好的成矿场所。

4 结论

西秦岭地区成矿作用从时、空分布上有以下两个特点: 时间上,成矿活动有两个高峰期,一个是从中、新元古代至早古生代时期,成矿作用与拉张裂陷活动有关,表现为矿源岩系的形成和演化,为金的初始预富集积累阶段;另一个时期是中、新生代阶段,成矿作用与燕山—喜马拉雅板内造山作用有关,表现为工业矿体的形成和定位。空间分布上,西秦岭地区金矿床多受北西西向断裂构造控制,相应地大多数矿床成矿系列亦沿上述断裂方向呈带状展布。同时燕山期又明显地受到北东向断裂构造的

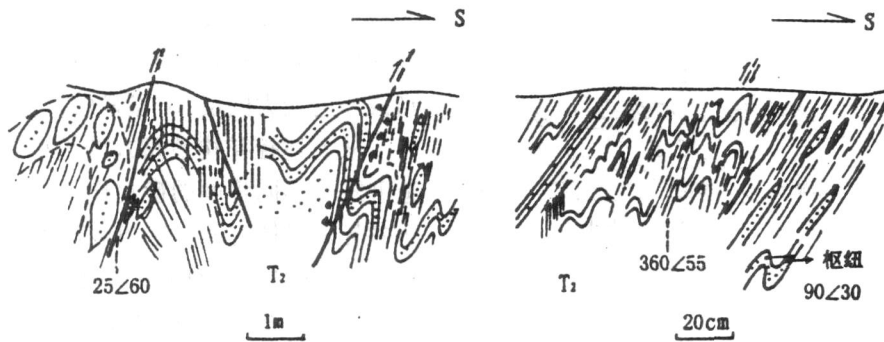


图 3 大水 - 忠曲断裂破碎带素描图

叠加,形成断裂构造交叉的“构造结”复合控矿模式。

构造运动直接控制了流体成矿作用及其时空分布。众所周知,构造应力可以促使金等成矿物质的活化、迁移。构造应力可以驱动成矿流体定向运移、定位成矿;构造应力改变了成矿域内成矿流体的物理、化学条件,致使流体失稳而淀积成矿,构造应力释放产生构造变形为成矿流体定向运移、淀积提供导矿、成矿构造通道和容矿空间。

大水金矿也不例外,构造特别是断裂构造占有重要的地位,并且与金成矿有着密切的关系。特别是印支运动以来的板内造山构造运动,形成一系列近东西向弧形大型断裂构造破碎带,为流体成矿直接提供了导矿、配矿和储矿的构造通道和淀积成矿的场所,从而形成本区沿一系列北西 - 近东西向深大断裂带展布构造成矿带。

大水金矿控矿构造为早期区域性北西西向 - 北西向压扭性断裂,后期走滑的格尔珂弧形断裂控制矿带的展布(导矿构造),次级构造与之交汇控制矿体群、矿体产状(配矿构造)。矿体主要受以下三组

断裂控制。

- 1) 北西西向 - 东西向主断裂带: $177^{\circ} \sim 220^{\circ}$ $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$;压扭性。
- 2) 北东向 - 北北东向断裂: $285^{\circ} \sim 310^{\circ}$ $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$;张扭性。
- 3) 北东向断裂带: $220^{\circ} \sim 240^{\circ}$ $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$;张扭性。

参考文献:

- [1] 陈国忠,王启航,李凤仪,等. 西秦岭大水式金矿含金硅质岩地质地球化学特征及成因 [J]. 甘肃科技, 2006, 22(4): 84-87.
- [2] 杜子图,吴淦国. 西秦岭地区构造体系及金成矿构造动力学 [M]. 北京:地质出版社, 1998.
- [3] 王平安,陈毓川,裴荣富,等. 秦岭造山带区域矿床成矿系列、构造 - 成矿旋回与演化 [M]. 北京:地质出版社, 1998.
- [4] 殷先明. 甘肃岩金矿床地质 [M]. 兰州:甘肃科学技术出版社, 2000.
- [5] 闫升好,王安建,高兰,等. 大水式金矿床地质特征及成因探讨 [J]. 矿床地质, 2000, 19(2).

(上接第 84 页)为国民经济增长速度的 1.5 倍以上;旅客运输量达到 2.7 亿人,增长 14.5%;货邮运输量达到 570 万 t,年均增长 13%。到 2020 年,航空运输总周转量达到 1500 亿吨公里以上,旅客运输量 7.7 亿人,货邮运输量 1600 万 t,航空旅客周转量在国家综合交通中所占的比重超过 20%。

8 结束语

2009 年,中国民航业的压力任然是巨大的,国内航空运输将进入恢复增长期。一个最大的问题就是,运力的快速增长与市场需求缓慢增长的矛盾。展望 2009 年的中国民航业,客运市场将随着拉动内

需政策的影响,而出现相应的回暖。航空货运则会因为贸易进出口发展的放缓,而仍然保持在低迷的发展速度。在目前的经济形式下,要做好充分的准备,适时调整发展战略,构建核心竞争力,抓住国家的政策机遇,依靠企业全员的共同努力,保效益、促发展。

参考文献:

- [1] 邹建军. 金融危机笼罩下的中国民航 2008 年回顾与 2009 年展望 [R].
- [2] 2009 - 2010 年全球金融危机对中国民航业影响测评与企业应对策略及专家点评报告 [R].