

交代剖面上交代矿物或岩石与原岩有着清楚的边界。这与鄂东的情况是相符的。在惰性的围岩中,流体相变使流体浓缩,随时间推移这种流体结晶(固结),形成致密块状和胶结角砾状矿石,表现出充填成矿的特征。

由此可见破背斜构造是一种重要的控矿构造型式,它的意义不仅在于对矿体定位和产状的控制,而且它明显影响着成矿作用的演化进程,对于形成富矿体和富矿包有重要的内生联系。破背斜控矿作用在次火山-浅成侵入区有较强的适用性,是找矿预测研究中值得注意的课题。

豫西秦山金矿构造控矿规律研究及找矿潜力探讨

秦松贤

(中国地质大学,武汉 430074)

1 矿区地质概述

秦山金矿地处灵宝市境内小秦岭金矿田中矿带北侧的金矿岔,位于老鸦岔主背斜构造的北翼,因而矿区出露地层呈北西西走向,向北东倾的单斜状产出。地层时代属太古宙太华群中段的阎家峪组,岩性为黑云母均质混合岩、条带或条痕状混合岩、斜长角闪片麻岩、黑云斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩等。

矿区内所见岩浆岩主要为沿断裂构造充填的辉绿岩脉。按其走向可划分为北西西向、北北东向和北北西向三组,它们的倾角多在 80° 以上。经前人测定其K-Ar同位素年龄为 $(186\sim 145)\times 10^6$ a,属燕山早期产物。其中,北西西走向的辉绿岩脉明显呈右行切错其它两组方向的辉绿岩脉,与走向同为北西西方向的 S_{99} 号含金石英脉也呈右行切错其它两组方向的辉绿岩脉相一致。从而说明,脉体充填时期正是这几组不同方向的断裂构造交替活动时期,而且含金石英脉形成时间晚于岩脉充填时间。

矿区开采的矿脉,目前主要为 S_{99} 号含金石英脉。脉体严格受呈近东西向延伸的 F_{99} 压扭性断裂构造控制,由含金石英脉和变形特征不同的构造岩组成。矿脉沿走向出露长度大于2000 m,出露标高为1818~1576 m,高差达242 m,脉体宽0.5~3 m,总体走向 280° ,南西倾,平均倾角为 40° 。沿走向局部产状变化较大,可由 280° 弯转为 $300^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 、 $270^{\circ}\sim 295^{\circ}$ 。剖面上倾角也有 $20^{\circ}\sim 52^{\circ}$ 不等的起伏变化。在脉体产状出现明显变化的部位,正是控矿断裂构造应力易于集中产生多次活动的部位,也是脉体中矿体变大,矿化富集强度最高的部位。伴随矿脉出现的围岩蚀变主要为青磐岩化和黄铁绢英岩化两种类型,其中青磐岩化以蚀变范围相对较宽,主要分布在蚀变外带为特征。黄铁绢英岩化除明显叠加于青磐岩化带之上,以分布于靠近矿体的内蚀变带且出露范围相对狭窄为特征。

2 控矿断裂构造的变形特征

区内控矿断裂构造为 F_{99} 断裂。该断裂的主要特征之一是延伸长、切割深、产状稳定、控矿作用明显,并具标准的压扭性结构面性质。其次是具有多次继承性活动,构造变形强烈,构造岩组合复杂,并由韧性变形的构造岩和脆性变形的构造岩彼此叠置共存所体现,反映了该断裂构造早期韧性变形之后又叠加了晚期脆性变形的特征。镜下,岩石以变晶糜棱结构、条带状构造为主。许多显微构造,如核幔构造、长石或石英残斑的不对称眼球状构造、

石英拉丝构造等均可见到。条带构造则主要是由不同世代的较粗粒的静态恢复程度高的多晶石英条带、细粒动态重结晶石英条带和一些绢云母集合体条带相间组合而成。各种碎裂岩则是断裂构造晚期脆性变形的直接产物。成分主要为破碎的角砾化变晶糜棱岩,其次为少量其它围岩。胶结物既有石英脉也有岩粉。凡由石英脉胶结的角砾由于色调反差较大而十分明显,多呈棱角状或次棱角状,大小不一,常分布在断裂弯转和脉体加厚的局部引张地段。由岩粉胶结的角砾,大小较为均一,研磨后多为次棱角状和浑圆状,主要分布在断裂产状稳定、构造研磨作用相对较强的挤压部位,且胶结物蚀变程度高于角砾。反映了成矿期断裂构造继承性活动的局部构造变形的差异性。

3 构造控矿规律

(1) 断裂结构面空间形态对矿体的控制:表现在由于压扭性断裂结构面具有独特的舒缓波状形态。从而使单个矿体呈透镜状、藕节状产出,具有十分明显的胀缩现象。多个矿体则呈尖灭再现或尖灭侧现的雁行状组合形式产出。断裂构造对矿体产状的控制,表现在矿体产状严格的与断裂结构面产状相一致。断裂结构面产状出现显著转变的部位是局部引张幅度相对较大的部位,常常控制富而大的矿体。如该断裂在平面上走向由 280° 转为 320° 弯转幅度较大的部位,正是沿控矿断裂构造圈出的若干个矿体中规模最大的一个,矿体长310 m,平均厚0.84 m,平均品位12.78 g/t,金属量达2087.18 kg,占全脉总储量的82.6%。剖面上断面产状由陡变缓处是矿体赋存的具体部位。经统计,含矿地段断面倾角较缓,平均值为 36° ;不含矿地段断面倾角较陡,平均值为 54° 。

(2) 断裂构造的不同形变空间对矿化类型的控制:断裂构造相对其两盘围岩而言,是明显的破碎开放性空间。就断裂构造本身来说,又存在着两种不同性质的空间。尤其是在压扭性断裂中,由于断裂构造多次继承性活动的方式不尽相同,产出的破裂结构面形态不同,因而可以导致其局部引张区形成开放性空间控制充填型含金石英脉型矿化。而断裂带内有糜棱岩存在的透入性空间则控制了交代型含金构造蚀变岩型矿化。

(3) 断裂构造的成矿期脉动式活动对矿化阶段的控制:成矿期断裂构造的第一次活动为压扭性右行斜冲,控制了I期粗粒黄铁石英英脉的产出形态。第二次活动为压性逆冲,在I期石英脉体的脉壁附近或脉体中部形成一系列平行脉体走向的裂隙带控制了II期细粒黄铁矿型矿体,其侧伏方向与I期石英脉相同,向南西侧伏。第三次活动为压扭性左行斜冲,产生的拉张空间控制了III期多金属硫化物型矿体。矿体斜交I期石英脉,向南东方向侧伏,与II期矿化叠加时形成富矿体。在富矿体产出部位常可见到矿石中晶洞构造发育,说明成矿期断裂构造活动的总趋势为总体逆冲条件下可派生局部引张。

(4) 断裂构造对矿体等距性和侧伏性分布的控制:平面上,沿断裂构造走向含金石英脉或矿体均大致呈等间距分布。如含金石英脉沿断裂构造每隔240 m左右出现一个,构成一个大的矿化体。而在某一个具体的矿化体内,大的工业矿体呈50~60 m间距出现,小的工业矿体则约呈10 m左右的间距出现。剖面上,单个工业矿体向南东方向侧伏,侧伏角 35° 左右;多个工业矿体组合则向南西方向斜列,斜列角约 60° 。大的矿化富集中心(即以多金属硫化物方铅矿、黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿等集中出现为标志的富矿包),大致每隔80 m左右的间距出现。

4 找矿潜力探讨

有限的探明储量在不断的开采利用中逐渐减少,开展新一轮就矿找矿,扩大矿山储量就

显得十分重要。基于上述对矿区成矿规律的认识,认为在 F_{99} 控矿断裂构造带的深部和两侧东西延伸部分,仍有找矿潜力可挖,有希望找到一些新的隐伏矿体,其主要依据如下。

(1) 深部找矿依据:目前矿山对 S_{99} 号含金石英脉的主要开采对象为位于脉体中间部位的V、VI二个矿体,坑探工程控制的最低标高为1540 m。据坑道实地观测,矿化、蚀变均较连续。化探原生晕显示、前晕元素Hg、As、Sb值低,中晕元素Cu、Pb、Zn、Ag、Bi、Au值高,说明目前坑道探采部位尚属矿体中上部。另外,根据工业矿体在空间上单体向南东侧伏,群体向南西斜列的规律,预示在标高1540 m以下一定深度范围内似有矿体存在。

(2) 外围找矿依据:控矿断裂东西两侧延伸较远,虽然主要矿体集中出现在断裂中部产状弯转幅度较大的地段,但根据压扭性结构面舒缓波状的特征和波峰波谷等间距出现的规律,在断裂两端延伸地段易于形成拉张空间的部位应有含金石英脉充填。另外,沿断裂两端近地表浅部可断续见到不少老硐和民采硐分布,说明断裂两端仍然有成矿条件,可望有隐伏矿体存在。

湘赣粤及其邻区铀矿成矿构造与成矿规律的研究

康自立

(华东地质学院, 抚州 344000)

矿床是壳体构造演化—运动过程中多种地质营力综合作用的产物,并取决于一定的大地构造背景条件。本区位于东亚壳体的东南部,经历了前地槽、地槽和地台等大地构造阶段,于中三叠世末转化为地洼区。区内铀矿资源丰富,主要有花岗岩型、火山岩型、碳硅泥岩型和砂岩型等铀矿床,已探明的矿床储量居全国重要地位,是一个重要的核能原料基地。尽管这些矿床产出的地质条件不同、矿化类型各异,但多经历了同生聚源和后生改造成矿的作用过程。尤其地洼阶段多期次的构造活动,制约着铀等成矿元素的分配和散聚规律,导致成矿作用具有继承性、递进性、脉动性和叠加性等特征,形成各种多因复成铀矿床,并表现出一系列的共性和规律。

(1) 铀等成矿物质是多源的,但主要来自近矿的富铀地质体。其中富铀地层主要形成于地槽发展的中晚期和地台发展的中早期,受区域构造和岩相古地理条件的控制;富铀岩体主要形成于地槽褶皱回返期和地洼激烈期,多分布在褶皱隆起区。根据众多铀矿床的围岩与矿石物质成分、包体成分、稀土元素及同位素组成等的对比研究,两者只有量的变化而无质的区分,充分反映出就地取材、就近改造成矿的特点。局部矿区由于区域大断裂带切入下地壳和上地幔,引起深部热能外散的幔源物质上升,导致对上地壳的改造,从而加速成矿带内物质的活化转移,对成矿起积极的作用。

(2) 铀的成矿时代是多期的,但主要形成于中、新生代之交,由地洼激烈期向余动期转化的前后。这时的区域构造应力场由挤压向拉伸、由高能位向低能位、由活动向相对稳定转化,区域热流值降低,断块作用渐趋明显,是区内最重要的成矿期。由于地壳运动发展的不平衡和区域成矿条件的变化,致使不同地区或矿床的成矿时代并非一致。其中东部地区盛产火山岩型铀矿床,主要形成于 $140 \times 10^6 \sim 120 \times 10^6$ a 和 $100 \times 10^6 \sim 80 \times 10^6$ a, 南段部分矿