内蒙古大青山乌拉山岩群金矿特征及控矿因素

袁华铎¹, 杨文瑞¹, 李瑞清^{2,3}, 李尚林⁴, 李国春⁵, 米继宏⁵, 张强⁶

(1 中国冶金地质勘查工程总局第一地质勘查院, 北京 101601; 2 筑波大学生命环境科学研究科, 日本 305-8572;
3 中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京 100083; 4 中国地质调查局西安地质调查中心, 陕西 西安 710054;
5 内蒙古地质矿产勘查院, 内蒙古 呼和浩特 010020; 6 国土资源实物地质资料中心, 北京 101149)

华北地台北缘内蒙地轴, 中太古界乌拉山群绿岩带, 其变质岩石组合可分为基性麻粒岩夹片麻岩组合和片麻岩夹麻粒岩组合。原岩建造下部为大洋拉斑玄武岩建造夹科马提岩; 中部为钙碱系列火山岩建造; 上部为沉积岩建造。在乌拉山岩群绿岩带的分布区发现摩天岭、后石花、东伙房等金矿床(点)有几十处, 表明该岩群分布区有较大的金矿找矿潜力。

1 大青山地区乌拉山岩群

中太古界乌拉山岩群主要分布在大青山南、北两麓。其与下太古界集宁岩群呈断层接触, 被上太古界色尔腾山岩群不整合所覆。该群下部以紫苏麻粒岩为主夹磁铁石英岩; 中部以黑云角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩为主夹磁铁石英岩、斜长角闪岩; 上部以石英岩和大理岩为主夹变粒岩, 岩石混合岩化强烈, 原岩相当于镁铁质火山岩和含碳富铝的沉积岩, 遭受了高角闪岩相-麻粒岩相变质。该群是本区主要含金地层。

2 赋存于乌拉山岩群中的金矿地质特征

以东伙房金矿和石花金矿为代表, 分别叙述其矿床地质特征。

2.1 伙房金矿

东伙房金矿位于后石花-酒馆-武川韧性剪切带的高变质绿岩区, 受临河-集宁山后深大断裂控制(赵有祥, 1994)。

(1) 赋矿地层: 矿区出露地层为中太古界乌拉山群下部层位, 主要为紫苏二长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩等, 属于高级变质层状岩系。侵入岩有太古宙斜长花岗岩、吕梁期片麻状花岗岩、加里东期石英闪长岩、海西期辉长闪长玢岩和正长斑岩、燕山期花岗岩。矿化带产于紫苏二长片麻岩中的蚀变破碎带内, 赋矿围岩为紫苏石英闪长岩和片麻岩, 顶板为长英质蚀变岩破碎带

(2) 控矿构造: 区内断裂较发育, 成矿前断层有近东西向、北西向和北北东向三组。近东西向断裂是主要的控矿断裂, 控制了I号矿脉, 走向长1200m, 倾向南, 倾角70~80°, 断裂面沿走向呈舒缓波状, 沿倾向较平直, 为逆断层, 略具左旋平移性质。北北东向断裂有多条, 呈雁行状排列, 走向20~32°, 倾向北西, 倾角40~74°, 该断裂控制着IV号矿带。北西向断裂延长约1200m, 倾向南西, 倾角70~80°, 有脉岩侵入, 该断裂控制着V号矿带。构造控矿的总体特征是: 各矿带均分布于断裂破碎带之中; 断裂决定了矿体形态、产状及规模; 控矿断裂面的弯曲及其错位性质决定了较富矿的分布, 富矿石位于断裂错动形成张性空间的部位。

(3) 矿体特征: 矿区有5条矿带, I矿带是矿区的主矿带, 长1500m, 宽1~3m, 总体产状倾向185°, 倾角70~75°, 矿脉呈单脉形式产于带中, 产状稳定, 矿体连续性好, 最大延伸530m, 矿石品位为1.5~58.2g/t, 平均品位6.79g/t。II号矿带有两个矿体, 矿体长约800m, 厚度0.72~2.9m, 品位为11.8~14.55g/t。III号矿带长约500m, 由两个矿体组成, 矿体厚度较薄, 品位1.31~14.04g/t。IV号矿带长30~70m, 矿体倾向225°, 倾角75~87°。矿体延伸不大, 品位1.2~3.6g/t。V号矿带长30~70m, 倾向35°, 倾角82°, 矿体不集中, 矿石品位1.82g/t。各矿带均与高极化率、中低电阻率激电异常相吻合(郑翻身等, 2005)。

(4) 围岩蚀变: 主要为黄铁绢英岩化、钾长石化、硅化、绿泥石化和碳酸盐化, 具有明显的蚀变分带, 矿体由内向外依次划分为3个蚀变带: 内带为黄铁矿化-硅化带, 中带(过渡带)为黄铁矿化-碳酸盐化-钾化带, 外带为弱钾化-黄铁矿化带。

(5) 矿石结构: 主要有自形、半自形粒状结构、它形粒状结构、包含结构、碎裂结构、充填结构、交代结构及熔离结构等矿石构造主要有: 条带状构造、星散-浸染状构造、细网脉状构造、角砾状构造、团块状构造、梳状构造及蜂窝状构造

等。

(6) 矿石特征: 氧化矿半氧化矿石主要组成矿物为褐铁矿、高岭土、石英, 次要矿物有孔雀石、斑铜矿、辉铜矿等。原生矿主要组成矿物有石英、黄铁矿, 次要矿物有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、绢云母、白云石、方解石, 少量矿物有自然金、银金矿、自然银、辉碲铋矿等。金有裂隙金、包体金及晶隙金三种赋存形式。矿石自然类型划分为破碎蚀变岩型金矿石和石英脉型金矿石, 前者是东伙房金矿床的主要矿石类型; 后者是次要类型(陈纪明, 1996)。

东伙房金矿属于高级变质绿岩地体中与海西期次火山碱性正长岩有关的中浅层中高温热液金矿床, 成矿时代为海西期, 属于蚀变岩-石英脉复合型绿岩金矿床。

2.2 石花金矿

后石花金矿同样产于韧性剪切带中, 受临河-集宁山后深大断裂控制。

(1) 矿区地质: 矿区出露中太古界乌拉山群, 岩性主要为角闪斜长片麻岩、黑云绿泥片岩、绿泥角闪片岩、绢云石英片岩及大理岩等。矿区见有角闪石岩、斜长角闪片岩及橄榄岩(已蛇纹石化)等小岩株。构造复杂, 发育褶皱、韧性剪切带及成矿前和成矿后期断裂。在韧性剪切带中, 根据糜棱化强弱, 划分为超糜棱岩、糜棱岩、初糜棱岩及糜棱岩化岩石。控矿断裂破碎带有4条, 它们控制着矿脉的分布(贾文, 1994)。

(2) 矿体特征: 已知含金石英脉25条, 规模较大者为I、II、III号工业矿体。I号矿体长295m, 由一系列长几十米至百余米的小矿体群组成, 成脉状、透镜状、条带状; II号矿体长100m, 宽1.5m, 矿体地表呈透镜状; III号矿体长200m, 宽1.6m。矿石金平均品位6.93~7.70g/t, 最高可达151.66g/t。自然金多数呈裂隙金, 少部分包于石英脉、黄铁矿、黄铜矿中成包裹金。黄铁矿是金的主要载体。矿石中金矿物以自然金为主, 占金矿物总量88.6%, 少量碲金矿、碲金银矿。金属矿物主要有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉钼矿。脉石矿物以石英为主, 少量绢云母、绿泥石、碳酸盐类矿物等(郑翻身等, 2005)。

矿石类型有石英脉型和蚀变岩型两种, 石英脉型占绝大多数, 可分为含辉钼矿石英脉、含黄铜矿石英脉和含方铅矿、闪锌矿石英脉三种。石英脉型矿石发育块状构造、脉状构造、浸染状构造和条带状构造。具镶边结构、压碎结构及粒状结构等。

(3) 围岩蚀变: 钾长石化、硅化、绢云母化、绿泥石化、黄铁矿化、碳酸盐化及绿帘石化。其中钾长石化为面型蚀变特征, 含金石英脉分布在硅化、绢云母化和黄铁矿化蚀变中, 从矿化带向外黄铁矿化、硅化消失, 绢云母化逐渐减弱, 依次出现绿帘石化、绿泥石化、绢云母化带和绿帘石、绿泥石化带; 围岩岩石成分同样影响蚀变的分带, 角闪岩和角闪石岩常发生绿帘石、绿泥石化, 大理岩和含钙质岩石则强烈碳酸盐化。围岩蚀变成面型分布, 出露面广而复杂。

(4) 成矿阶段: 后石花金矿可划分为绢云岩化阶段, 发育于强烈破碎带, 组成矿物为黄铁矿、绢云母、石英和少量绿泥石, 有时成角砾包于石英脉中; 黄铁矿-石英-钾长石阶段, 呈不规则网脉状或大脉状产出, 含金仅1.0g/t; 辉钼矿-石英阶段, 形成大脉或细脉, 黄铁矿和辉钼矿沿石英裂隙呈浸染状分布, 含金较富, 最高可达152.66g/t; 多金属-石英阶段, 形成含黄铜矿及黄铁矿或含方铅矿、闪锌矿、黄铁矿的石英脉, 金属矿物呈细脉浸染状发育于石英裂隙中, 是金的主要成矿阶段, 金平均品位大于10.0g/t; 黄铁矿-石英-铁白云石阶段, 形成细脉及网脉, 含金仅0.5~1.0g/t; 晚期黄铁-白云石阶段, 形成细脉含金量较微。赋矿地层为乌拉山岩群, 但成矿时代却较晚, 成矿时代为燕山期。后石花金矿床属于中太古宙花岗岩-绿岩地体中韧性剪切带内的石英脉型金矿床(陈纪明, 1996)。

3 赋存于乌拉山岩群中金矿化的控矿因素

根据已知赋存于乌拉山岩群中金矿床及金矿点资料分析, 主要控制因素为:

(1) 地层条件: 中太古界乌拉山群绿岩是主要赋金地层和控矿围岩, 表明中太古界绿岩带是内蒙中部寻找绿岩型金矿的层位。

(2) 断裂条件: 本区的深大断裂不仅控制地层、岩浆岩的分布, 也控制成矿带、矿田和矿床的展布格局, 如临河-集宁断裂、乌拉山-大青山前断裂、固阳-土左旗断裂等控制乌拉山、哈拉沁、东伙房等绿岩型金矿床。横贯研究区韧性剪切带由固阳南-下湿壕-后石花-酒馆-武川-哈乐-一察右中旗南, 向东延出区外, 是内蒙中部重要的金成矿带, 后石花等十几处绿岩型金矿产于韧性剪切带中。在褶皱核部和转折端、破碎带、片理化带、断层交汇处等构造复合部位, 是最佳成矿部位。

(3) 岩浆岩条件: 中酸性岩浆岩是区内与金矿成矿关系密切的岩体, 如乌拉山绿岩金矿与大桦背花岗岩体有关, 银宫山、高台和新地沟绿岩金矿与大东山花岗岩体有关, 白乃庙金铜矿与花岗闪长岩体有关, 西沙德盖金铜矿与花岗岩体有关等。

(4) 围岩蚀变: 硅化、绿泥石化、绿帘石化、高岭土化、碳酸盐化、黄铁矿化、褐铁矿化、孔雀石化、云英岩化等围岩蚀变是寻找金矿的重要标志。多期次强烈挤压的蚀变片理化带, 伴随有褐铁矿化、黄铁矿化、孔雀石化、方铅矿化、银矿化等, 可能为含金较富的强矿化地质体, 也是寻找金矿的最重要标志。