

# 内蒙古自治区苏尼特右旗毕力赫大型浅成低温-斑岩型金矿成矿系统

卿敏<sup>1,2</sup>, 葛良胜, 唐明国<sup>1</sup>, 庞继尧<sup>3</sup>, 冯建兵<sup>3</sup>, 韩秀丽<sup>4</sup>

(1 武警黄金地质研究所, 河北 廊坊 065000; 2 中金黄金股份有限公司博士后工作站, 北京 100010; 3 苏尼特金曦黄金矿业有限责任公司, 内蒙古 锡林郭勒 026000; 4 河北理工大学, 河北 唐山 063009)

毕力赫金矿位于内蒙古自治区苏尼特右旗境内, 是内蒙古 103 地质队 1989 年发现并探明的一个小型浅成低温热液型金矿床<sup>①</sup>。2007 年, 武警黄金地质研究所与金曦公司联合在矿田开展国家危机矿山接替资源勘查, 新发现大型斑岩型金矿体(卿敏等, 2008)<sup>②</sup>, 找矿工作取得重大突破。

## 1 区域成矿地质背景

矿田位于中亚造山带中东段, 华北地台北缘(康保-赤峰)断裂带与温都尔庙-西拉木伦断裂带夹持的加里东增生带内(图 1)。早、中古生代, 区域由于北部亚洲洋俯冲-消减, 在本区发育了安第斯型古大陆边缘(Xiao et al., 2003); 古生代末期—三叠纪初, 华北板块与西伯利亚板块之间发生大陆碰撞, 导致晚古生代大规模成矿作用发生(Xiao et al., 2003; 2004; Chen et al., 2007; 陈衍景等, 2009)。进入中生代, 区域构造演化从欧亚岩石圈地球动力学体系向环太平洋动力学体系转变, 燕山期陆内造山作用导致的火山-岩浆-成矿作用也很强烈。

## 2 矿田成矿地质作用

### 2.1 火山岩

将矿区原认为属于中生代火山-岩浆产物划归晚古生代, 划分为下部安山岩类及相关碎屑岩为主的中基性火山岩, 上部流纹岩类及相关碎屑岩为主的中酸性火山岩。安山岩类与流纹岩类岩石均属于钙碱性系列, 它们之间具有比较一致的微量、稀土元素组成和特征比值, 反映了他们同源演化关系。火山岩类岩石组合及其地球化学特征指针其形成于安第斯型活动大陆边缘。

### 2.2 侵入岩

含矿次火山杂岩具有多期性, 包括早期花岗闪长斑岩, 中期二长花岗斑岩以及晚期细晶花岗岩(脉), 成矿与中期二长花岗斑岩有关。矿区次火山杂岩类岩石均属于钙碱性系列, I 型花岗岩类, 形成于晚古生代活动大陆边缘。

矿区次火山杂岩与火山岩均属于钙碱性系列, 稀土元素组成急配分模式以及微量元素蛛网图显示一致或相似的曲线形

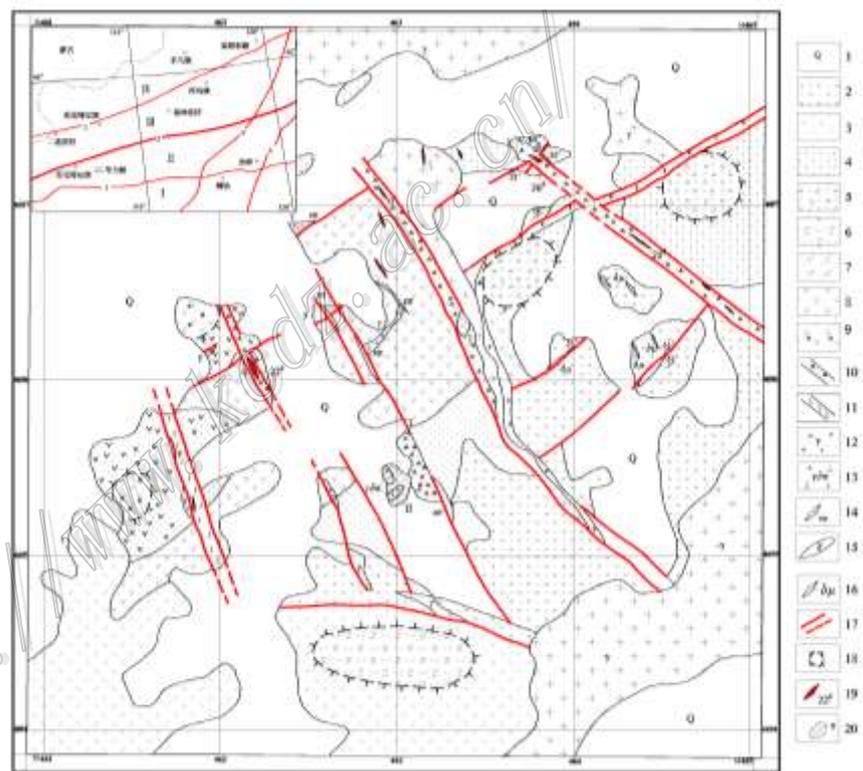


图 1 毕力赫金矿区地质简图(左上角区域构造底图据任纪舜等, 1999)  
1—第四系; 2—含砾长石石英砂岩; 3—沉凝灰岩、凝灰质砂岩; 4—流纹质凝灰岩夹流纹岩; 5—流纹质角砾岩; 6—霏细斑岩; 7—安山质凝灰岩夹安山岩; 8—安山岩、英安岩; 9—玄武安山质-安山质角砾岩; 10—构造角砾岩; 11—强片理化带; 12—钾长花岗斑岩; 13—花岗闪长斑岩; 14—霏细(细晶)岩脉; 15—流纹斑岩; 16—辉绿岩脉; 17—断裂、推测断裂; 18—(推测)火山活动中心; 19—石英脉型矿(化)体及编号; 20—蚀变岩型/斑岩型矿体及编号。图中: I—华北地台北缘断裂; 2—西拉木伦河断裂; 3—二连-贺根山断裂; 4—大兴安岭主脊断裂; 5—嫩江断裂; I—华北地台; II—华北地台北缘早古生代增生造山带; III—大兴安岭南段晚古生代增生造山带; IV—大兴安岭北段晚古生代增生造山带

①毕力赫金矿. 1993. 内蒙古自治区苏尼特右旗毕力赫金矿勘探地质报告.

②内蒙古自治区第四地质矿产勘查开发院. 1998. 内蒙古自治区苏尼特右旗毕力赫金矿增储(详查)地质报告.

③卿敏, 庞继尧, 葛良胜, 等. 2008.8. 内蒙古自治区苏尼特右旗毕力赫矿区 II 矿带 15-40 线岩金矿详查报告.

态,反映了它们之间可能的同源演化关系,形成于安底斯型活动大陆边缘<sup>9</sup>。

### 2.3 控矿构造

矿田受晚古生代古亚洲地球动力学体系控制。整体位于早期近东西向和北东向断裂围限形成的古破火山口范围内,控制矿床(体)产出的主要构造单元包括断裂构造、火山机构以及岩浆侵入接触构造系统。断裂构造呈近东西、北东和北西向,其中北东、北西向断裂及其交汇部位控制了火山活动中心、次火山岩及相关矿体的分布,空间上形成“结点”控岩、控矿模式。石英脉型及构造蚀变岩型金矿(化)体多受北西向断裂构造控制;角砾岩型矿体受火山机构以及次火山活动中心控制;斑岩型矿体则主要受次火山活动中心控制,矿体空间分布受含矿斑岩体的接触带、原生裂隙、各种成因的角砾岩及叠加的构造裂隙等联合控制,常集中在岩体接触带构造顶部,产状缓倾斜部位(上盘)或接触带的偏转和转折部位,以及局部岩枝突出部位。

## 3 矿体地质特征及其分布特征

矿石自然类型为贫硫化物石英网脉蚀变岩型,包括蚀变的花岗闪长斑岩和火山岩型。矿石金属硫化物含量少(小于1%),组合简单,以黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿等为主,金主要以高成色自然金为主,赋存于蚀变形成的团块状或细脉状石英中。

矿田范围内目前已查明四种矿化类型,即石英脉型(如22、26号矿体)、构造破碎带蚀变岩型(I矿带III、V号矿体)、爆破角砾岩型(22号矿体小竖井旁侧低品位矿体)、斑岩型(II矿带1号矿体)。其中前三种受断裂构造、角砾岩筒(脉)等火山机构及配套构造控制,属于(次)火山热液型金矿,目前已经遭受比较强烈的剥蚀,仅局部保留。目前矿区最重要的矿化类型为斑岩型矿化,本次发现的II矿带1号斑岩型矿体空间上受次火山杂岩体控制,平面上呈300 m×500 m不规则的椭圆状;剖面上呈透镜状,单矿体规模达到大型,矿体中心分布着品位超过 $15\times 10^{-6}$ 、资源储量接近10吨的富矿体。

## 4 围岩蚀变类型及其空间分带规律

矿区主要蚀变类型包括钾化、硅化、绢云母化、绿泥石(绿帘石)、碳酸盐化以及高岭土化、伊利石化、蒙脱石化等,金属矿化包括黄铁矿(褐铁矿化)、磁铁矿化以及黄铜矿化等。

蚀变空间分带规律明显,以次火山杂岩体为中心,从深部到浅部、从中心到边部,呈环带状围绕含矿岩体分布,即弱蚀变二长花岗斑岩→钾硅酸盐蚀变带→钾硅酸盐蚀变带+石英-绢云母化叠合带(局部发育)→石英-绢云母化带+中级泥化带→高岭土化带、蛋白石化带(保存不好,残留)。金属矿化蚀变总体不强,但也存在一定分带性,黄铁矿(褐铁矿)化主要在中上部石英-绢云母化带发育,而磁铁矿化以及黄铜矿化主要在深部钾化带发育。

矿区不同矿化类型位于不同的蚀变带内,在空间上具有一定分带性。其中受构造控制的石英脉型矿体多位于高级泥化带与石英-绢云母化带叠合带,多位于地表—地下100 m左右的深度范围内;受火山机构的蚀变岩型矿体多位于石英-绢云母化带,位于地表至地下150 m左右的深度范围;具有重要工业价值的斑岩型金矿位于石英-绢云母化带与钾化带过渡叠合带,位于地下150~200 m以下深度范围。斑岩型金-铜矿成矿比斑岩型金矿深度大,主体与硅化、钾化关系密切,位于地下500 m深度以下。

## 5 矿床类型及成因认识

(1) 包裹体特征。原生包裹体均一温度分为大于550℃和小于380℃的2个区间,大于550℃的均为富气相包裹体所测得,小于380℃的数据为富液相包裹体所测得,均一温度变化在108~375℃之间,以小于200℃居多,107组数据平均值为194℃,出现330~340℃、170~200℃和150~170℃三个峰值区,与3个成矿阶段相吻合。包裹体盐度变化区间比较大, $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 在0.88%~40%之间,分为三个区间,即2%~10 t%、12%~15%和>35%,以低盐度为主( $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$  1.5%~4.5%)。

(2) 氢氧同位素。4件样品 $\delta^{18}\text{D}_{\text{SMOW}}$ 值变化在-88‰~-114‰,  $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 值为-1.24‰~-1.97‰,比较均一,指示主成矿期成矿热液为岩浆水与大气降水混合物,以大气降水为主。

(3) 成矿时代。5件辉钼矿<sup>Re-Os</sup>等时线年龄为(272.7±1.6) Ma(MSWD=0.57),5个样品的加权平均年龄(271.3±1.7) Ma(MSWD=1.06),为晚古生代二叠纪形成。

(4) 矿床类型。含矿岩体具有典型的单向固结结构(UST),围绕岩体(矿体)出现斑岩型矿床蚀变分带等证据,认为II矿带为独立的大型高品位斑岩型金矿床。

## 6 矿田剥蚀程度及深部成矿潜力分析

对照典型火山岩区浅成低温-斑岩型成矿系统,毕力赫金矿田遭受中等程度剥蚀,上部热泉型金矿化以及大部分的浅成低温成矿产物已经被剥蚀(图2)。目前矿区残存少量石英脉(蛋白石或称次生石英岩)矿化体(如22、26号脉),而且在50~100 m范围马上尖灭;在斑岩体上部150~200 m范围构造破碎带中存在蚀变岩型矿化,在爆破角砾岩中发生全岩低品位矿化(22号脉小竖井?);在深部150~250 m范围,发育独立斑岩型金矿化(II矿带1号矿体);在500 m深部,出现斑岩型铜-金矿化(II矿带ZK409号钻孔)。可见,矿田浅部残存浅成低温热液型金矿化(石英脉型、爆破角砾岩型),而深部斑岩型金矿化和斑岩型金-铜矿化找矿潜力大。

### 参 考 文 献 (略)

<sup>9</sup> 卿敏, 庞继尧, 唐明国, 等. 内蒙古自治区苏尼特右旗金矿接替资源勘查报告. 2010.3