



内蒙古阿巴嘎旗必鲁甘干钼矿区 地质特征及矿床成因浅析

王啟宴, 李山

(山东省第六地质矿产勘查院, 山东 招远 265400)

摘要:按传统大地构造理论,内蒙古阿巴嘎旗必鲁甘干钼矿区大地构造位置位于天山-内蒙地槽褶皱系,内蒙华力西晚期褶皱带中部,三级构造单元阿巴嘎旗复向斜中段,查干敖包倒转背斜的核部,区域构造运动以华力西晚期和印支期构造运动为主,印支期侵入岩——花岗斑岩与成矿关系密切,地壳深处重溶的原始岩浆侵入于砂质板岩、杂砾岩等围岩中,将围岩蚀变成各类角岩,经过分异,成矿物质大量聚集,冷凝后为成矿母岩,而容矿构造为含矿热液的运移、充填交代、矿质沉淀提供了有利空间,且矿化范围严格受热液蚀变范围控制,热液的多次脉动,控制了多阶段的矿化,热液蚀变的叠加部位是矿化富集的有利地段,认为在花岗斑岩和围岩的内外接触带附近易形成斑岩型钼矿床。

关键词:钼矿床;地质特征;矿床成因;控矿因素;必鲁甘干;内蒙古

中图分类号:P578.2⁺91

文献标识码:A

0 引言

钼具有韧性好、耐磨、抗腐蚀等优良性能,广泛应用于冶金、机械、电子等行业,是重要的战略物资,也是高级润滑油的主要添加剂。随着国内外经济的发展,尤其是高科技产业,汽车工业的发展,对钼的需求量与日俱增,价格不断上扬。

我国的钼矿资源比较丰富,储量、产量都名列世界前茅,是出口创汇的产品。内蒙古必鲁甘干钼矿的勘查开发,对增加当地出口创汇,振兴地方经济具有重要意义。

该矿区自 20 世纪 50 年代发现以来,一直未进行系统评价工作,80 年代中后期,经民营矿业试探性开采,发现近地表处有富钼矿存在,从而显现出该区具有较好的找矿前景,21 世纪以来先后进行过普查、详查工作,基本查明了区内地层、构造、岩浆岩的分布特征及蚀变矿化特征和矿化分布范围,明确了区内矿床为斑岩型钼矿床。该文结合区域构造及成矿特征,对矿床成因及控矿因素做初步探讨。

1 区域成矿背景

必鲁甘干钼矿区所处大地构造位置为天山-阴山内蒙地槽华力西晚期褶皱带阿巴嘎旗复向斜中段。其地层区划:古生代属北疆-兴安地层大区,兴安地层层区,东乌-呼玛地层分区;中生代属滨太平洋地层层区,大兴安岭-燕山地层分区,博克图-二连浩特地层层区^[1]。区内出露地层主要有古生界石炭系上统、二叠系上统,二叠系下统零星分布于区域南部边缘及西北部,新生界古近系、第四系分布广泛。区域构造运动以华力西晚期和印支期构造运动为主,喜马拉雅期构造运动微弱^[2]。在晚古生代时曾是内蒙地槽内阿巴嘎旗向斜的组成部分,当时构造活动频繁,而且在褶皱变动过程中伴随有断裂和酸性—基性—超基性岩浆活动。中生代初期,该区仍有岩浆侵入,并形成了一些新的裂隙和断裂。新生代时期,大部分地区拗陷成盆地,爆发过不止一次的火山活动,基性熔岩流几乎遍布各地,全新世以来,转为持续的隆起运动^[3]。区内岩浆岩广布,包括侵入岩和喷出岩,喷出岩分布较广,根据生成时代可划分为

收稿日期:2013-08-18;修订日期:2013-09-26;编辑:王秀元

作者简介:王啟宴(1962—),男,山东高密人,工程师,主要从事地质矿产勘查工作;E-mail:sdwqy06@126.com。

华力西晚期喷出岩、上新世喷出岩和更新世喷出岩,呈多期次活动特征;侵入岩不太发育,主要呈岩株、岩枝、岩墙产出,大致呈 NNE 向展布,根据生成顺序可分为 3 次:华力西晚期第二次侵入岩——二长花岗岩,华力西晚期第三次基性侵入岩——辉绿岩及超基性侵入岩——辉橄岩,印支期侵入岩——花岗斑岩,其中与成矿关系密切的为印支期花岗斑岩^[4](图 1)。

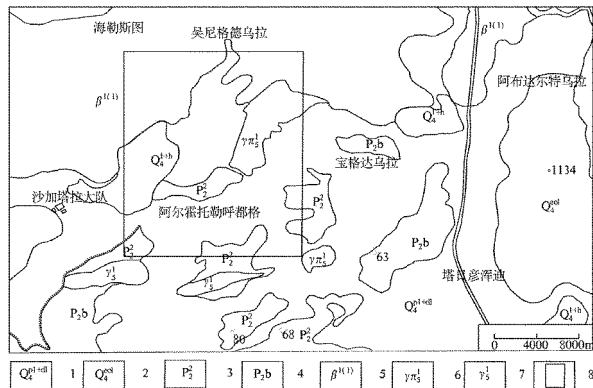


图 1 必鲁甘干铅矿区区域地质图

- 1—冲积、坡积砂砾;2—风积砂土;3—安山岩及角砾凝灰岩;
4—炭质板岩;5—拉斑玄武岩;6—石英斑岩;7—钾长花岗岩;
8—勘查区范围

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区内地层为第四纪残坡积层及风成沙和晚二叠世包尔敖包组沉积碎屑岩。

晚二叠世包尔敖包组零星分布于宝格都乌拉敖包北山下塔日颜浑迪北,阿达苏努如及查干敖包一带,呈 NEE 向断续分布,主要由砂岩、板岩、砂砾岩及砾岩组成,由于印支期花岗斑岩侵入的影响,已变质成各种角岩,而且以规模不等的残留体分布于花岗斑岩体中,或为花岗斑岩的围岩^[5]。角岩分布大体是:在矿区北部为硅质角岩;中部为二云母角岩;南部为红柱石堇青石角岩。其中,硅质角岩原岩为细砂岩,由于变质较轻基本保留原岩面貌;二云母角岩和红柱石堇青石角岩已完全混没原岩,局部为相互过渡穿插关系。角岩与矿脉关系密切,为矿脉重要围岩之一。

第四系在区内分布较广泛,主要为全新世风积、冲积、湖积等松散砂砾、砂土及淤泥。

2.2 构造

矿区位于内蒙古华力西晚期褶皱带阿巴嘎旗复向斜中段查干敖包倒转背斜的核部,地表未见大的断裂构造出露,只发育脉状、网脉状构造裂隙,充填石英脉,多集中产于花岗斑岩与围岩的接触带附近,为控矿容矿断裂^[6],主要有 NW 向 $290^{\circ}\sim 320^{\circ}$,NE 向 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 及近 EW 向 3 组,倾角 $5^{\circ}\sim 75^{\circ}$,主要呈羽状、网格状、束状组合产出,出露长度 5~50 m,宽 5 mm~1 m。

该 3 组裂隙尽管走向不同,但形成裂隙的主应力方向是一致的,都在 NW—SE 向的构造压应力作用下形成。在应力作用的初期,岩石产生了 NE 向压性裂隙、NW 向张裂隙及近 EW 向和 SN 向 2 组共轭的扭性裂隙^[7]。随着应力作用的持续,主应力方向有所偏转,在后期形成了以走向 290° 的张裂隙为代表的一系列裂隙。

在后期应力的作用下,使早期形成的裂隙得到加强,并使近 EW 向扭裂隙具张扭复合性质,使 NE 向压裂隙具压扭复合性质,NW 向张裂隙具张扭复合性质,而 SN 向扭裂隙趋于闭合消失。区内成矿后断裂不明显。

2.3 岩浆岩

区内岩浆岩主要为印支期黑云母花岗斑岩和石英脉。

黑云母花岗斑岩侵入于晚二叠世包尔敖包组地层,并使其岩石变质成各类角岩;黑云母花岗斑岩呈灰白色、灰绿色,变余花岗斑状结构,块状构造。斑晶主要由石英、钾长石、斜长石组成,含量约 $55\%\sim 70\%$,其粒径大小一般在 1~4 mm。石英呈半自形、他形粒状,镜下常见裂纹,占 $20\%\sim 30\%$;钾长石多为正长石,斜长石多为奥长石,因绢云母绿泥石化较强,仅见其假象,含量约 $25\%\sim 48\%$,偶见黑云母斑晶呈半自形片状。基质由粒状石英和长石组成,含量约 $25\%\sim 48\%$ 。粒度 0.1 mm 左右。向深部岩石矿物颗粒变粗,颜色变为浅肉红色,常为中细粒结构、似斑状构造;再向深部钾化、铁白云母化增强,矿物颗粒更加变粗,粒径可达 4 mm,普遍具自变质矿物铁白云母。角岩普遍以残留体形式分布于花岗斑岩顶部及边部。

石英脉多集中产于花岗斑岩与围岩的接触带附近,方向有 NW 向、NE 向及近 EW 向 3 组,其中

NW 向石英脉一般延长较大,变化也大,走向多不稳定,常沿 NW 及近 EW 西向形成折线状,与围岩接触较陡且多不平整,沿倾向常出现凹凸状现象,这组石英脉受控于张扭性裂隙;NE 向石英脉长度不大,厚度较小,脉体较平直,呈透镜状,产状较缓,为压扭性裂隙控制;近 EW 向石英脉,脉体平直,厚度变化不大,充填于扭性裂隙中。石英脉多为乳白色,细粒全晶质结构,块状、梳状构造,成分简单,由石英、萤石、长石、锂云母及褐铁矿、黄铜矿、辉钼矿等组成,脉体表面有锰染,与成矿关系密切。细脉状、网脉状石英脉越发育,辉钼矿化越强。

2.4 围岩蚀变与矿化

热液蚀变指晚岩浆阶段的自变质作用和岩浆期后气化高温—中低温热液活动的发展和变化过程^[8]。矿区内岩浆期后热液活动十分强烈,其活动阶段多,分布范围广,造成围岩蚀变种类较多,矿化与蚀变关系密切。

矿体围岩蚀变主要有钾长石化、黑云母化、绢英岩化、绿泥石化、绿帘石化和碳酸盐化。蚀变规模大,强度不一,叠加作用明显,蚀变带分带不明显。

矿体主要赋存于花岗斑岩和角岩内,基本受内外接触带控制,具有明显的环带构造。

角岩中辉钼矿化以细脉状为主,其次为星点状,往往与细小石英脉伴生,矿化与硅化、绿泥石化关系密切。

花岗斑岩中辉钼矿以细粒浸染状、细脉状、团块状产出,矿化与绿帘石化、绿泥石化、白云母化、硅化关系密切,蚀变越强,矿化越强(图 2)。

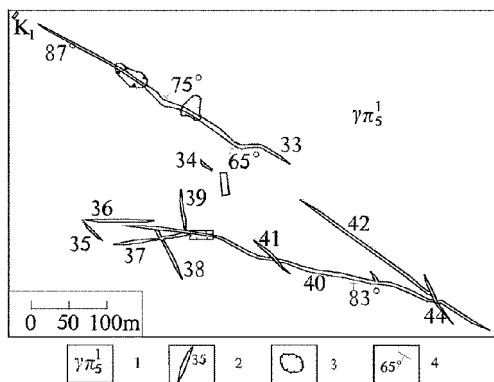


图 2 必鲁甘钼矿区石英脉分布图

1—花岗斑岩;2—石英脉及编号;3—采石坑;4—石英脉产状

3 矿床地质特征

3.1 矿体地质特征

矿区共划分为 3 个矿段,编号为 I, II, III 号矿段;其中 I 号矿段圈定矿体 7 条,II 号矿段圈定矿体 10 条,III 号矿段圈定矿体 14 条,矿体主要赋存于花岗斑岩和角岩内,明显受内外接触带控制,呈环带状分布,矿化与硅化、绿泥石化关系密切。矿体形态以似层状—透镜状为主,膨胀夹缩—分支复合现象明显;其次为细脉状和小透镜状。赋矿岩石为含钼花岗斑岩。

I 号矿段:矿体总体倾向 SE,倾角 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$;埋藏深度 40~534 m,赋矿标高 450~1 064 m,大致控制矿体长度 2 000 m,宽度 1 000 m,厚度 4.00~246.31 m,平均 60.40 m,矿体品位 Mo:0.044%~0.103%,平均 0.072%,矿体总体呈似层状、脉状及透镜状赋存于花岗斑岩和角岩中。

II 号矿段:矿体总体走向 35° ,倾向 SE,近水平,最大倾角 5° ,埋藏深度 74~478 m,赋矿标高 456~960 m;大致控制矿体长度 1 000 m,宽度 200 m,厚度 3.96~64.89 m,品位 Mo:0.048%~0.059%,平均 0.058%,总体呈似层状、脉状及透镜状赋存于花岗斑岩和角岩中。

III 号矿段:矿体长约 2 300 m,宽 1 000 m,埋藏深度 3.00~392 m,赋矿标高 450~1 080 m。总体呈似层状、脉状及透镜状赋存于花岗斑岩和角岩中。总体走向 35° ,倾向 SE,最大倾角 5° ,矿体中部厚大,四周渐薄,分支复合现象较明显(图 3)。

3.2 矿石特征

3.2.1 矿石矿物成分

金属矿物主要为辉钼矿(0.05%~5%)、黄铜矿(0.1%~1%)及黄铁矿(1%~2%),其次为磁黄铁矿(0.2%~0.5%)与闪锌矿(0.2%~0.5%),少量黝铜矿、方铅矿及白铁矿等;非金属矿物主要为长石(25%~30%)与石英(40%~50%),其次为黑云母(5%~15%)、角闪石(1%~5%)、绢云母(1%~3%)及硅化石英(5%~15%),少量方解石、绿泥石、磷灰石、锆石、榍石。辉钼矿以叶片状单体和集合体沿岩石裂隙及石英脉间隙分布,在石英细脉两壁较为富集,粒度一般 0.03~0.21 mm,最小 0.002 mm,最大 0.41 mm;黄铜矿呈他形粒状,多数呈星

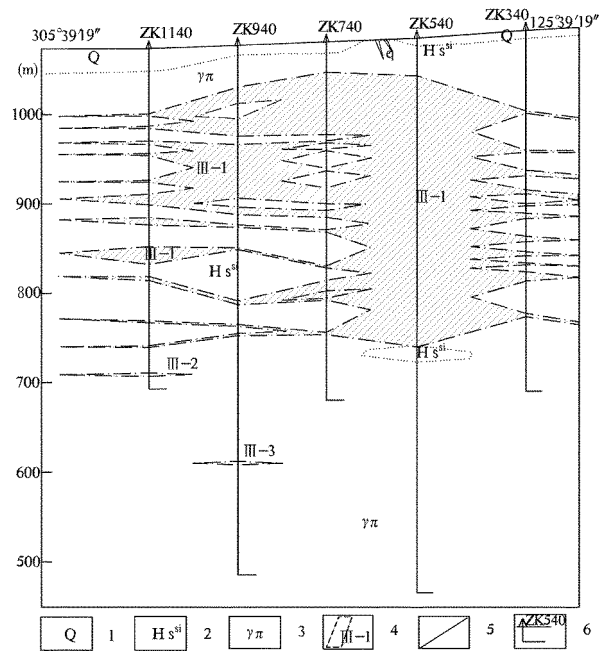


图 3 必鲁甘干 40 号勘探线剖面图

1—腐殖土、粘土；2—硅质角岩；3—花岗斑岩；4—工业矿体及编号；5—地质界线；6—完工钻孔及编号

点浸染状沿岩石、石英脉的裂隙、晶隙填充，少数呈残余状嵌布于辉钼矿集合体内，粒度一般 0.005~0.05mm，最大 0.52 mm；黄铁矿以自形一半自形粒状为主，少数为他形不规则状个体，多数呈单体沿岩石裂隙、石英脉间隙充填，粒度一般 0.01~0.34 mm，多与石英等脉石矿物规则毗邻；闪锌矿呈他形粒状，少数为半自形粒状，形成不规则状集合体和细脉，多数闪锌矿内有黄铜矿乳滴，形成乳滴状结构，闪锌矿的嵌布特征以包体形态分布于黄铜矿、磁黄铁矿内，少数沿黄铁矿间隙以不规则状集合体和细脉沿非金属矿物的裂隙分布，沿其晶隙又有磁黄铁矿充填。脉石矿物一般半自型到他型粒状，嵌布粒度一般 0.26~0.52 mm，多与矿石矿物毗连镶嵌，少量呈包裹体镶嵌。

3.2.2 矿石化学成分

矿石主要有用元素为 Mo，矿床平均品位 Mo 0.083%，其他共伴生有用元素有 WO_3 ，Cu (0.035%)，Pb，Zn，S，Bi 及 Re 等，含量低，均未达综合利用指标要求，目前技术经济条件下无综合利用价值。矿石有害元素含量很低，不超标。矿石中主元素钼、伴生组分铜集中于单矿物内，易于选别，有害杂质含量少，易于脱除，矿石质量较好。

3.2.3 矿石结构、构造

(1) 矿石结构

矿石结构主要为填隙结构、叶片状结构，其次为自形粒状结构、他形粒状结构、乳滴状结构、包含结构。

叶片状结构：辉钼矿以叶片状单体和集合体分布于岩石及石英脉的裂隙及间隙内。

填隙结构：为矿石主要结构，矿石内所有的金属硫化物多沿岩石裂隙及石英脉间隙、碎裂岩裂隙填充。

(2) 矿石构造

充填脉状构造：是矿石主要构造之一，可分为辉钼矿-石英脉型及辉钼矿-硫化物石英脉型。辉钼矿-石英型由石英、萤石、辉钼矿等组成，辉钼矿一般呈微脉状或鳞片状分布于石英脉两边；辉钼矿-硫化物石英脉型由石英、萤石、黄铜矿、黄铁矿等组成，脉宽大者 10 mm 左右，一般为 1~3 mm。

浸染状构造：是矿石主要构造之一，在钼矿石中辉钼矿以自形一半自形晶粒呈浸染状分布于石英脉体中，偶见辉钼矿以自形一半自形晶粒呈浸染状分布于花岗斑岩及变质粉砂岩中。

晶簇状构造：石英、辉钼矿等矿物呈自形晶体垂直于脉壁向单一方向生长，呈晶簇状排列^①。

3.3 成矿作用与成矿阶段划分

必鲁甘干钼矿床的成矿经历了岩浆期、热液期和表生期。

表生期形成了褐铁矿化、孔雀石化等。矿床的形成主要在中高温热液期，根据热液脉体的穿切关系，将热液成矿期初步划分为石英-辉钼矿和石英-黄铜矿、辉钼矿以及石英-黄铁矿 3 个成矿阶段。

(1) 石英-辉钼矿阶段

岩浆结晶晚期，分异出的高中温热液沿裂隙构造交代形成了辉钼矿石英脉。矿脉与围岩界线不清，中间常有细小钾长石化带、黑云母化带。矿物组合以钾长石、黑云母、脉状石英、辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿为主，为高温矿物组合，推测成矿温度 400~600℃。

(2) 石英-黄铜矿、辉钼矿阶段

岩浆完全结晶收缩后，聚集大量含矿热液沿构造裂隙或破碎带充填交代成矿。该阶段形成的矿体倾角较缓，规模较大，矿脉与围岩界线清晰，蚀变以

^① 山东省第六地质矿产勘查院，内蒙古自治区阿巴嘎旗必鲁甘干钼矿区详查报告，2009 年。

硅化为主, 次为绢云母化, 矿物组合以脉状硅化石英、绢云母、辉钼矿、黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿为主, 为中温矿物组合, 推测成矿温度 200~400 ℃。

(3) 石英-黄铁矿阶段

主要矿质沉淀后, 残余热液沿构造裂隙充填沉淀形成黄铁石英脉, 无明显的铜钼矿化。该阶段形成的黄铁矿晶形较差, 但常见放射状集合体分布于石英脉壁。矿物组合以晶形完好的石英(常以晶簇出现)、绿泥石、方解石、黄铁矿、白铁矿为主, 为低温矿物组合, 推测成矿温度 50~200 ℃。

4 矿床成因

4.1 矿床成因

矿体主要产于砂质板岩和花岗斑岩内外接触带, 主要金属矿物为辉钼矿和黄铁矿, 一般呈浸染状、细脉状、细脉浸染状分布于蚀变的角砾岩中, 岩石本身即为矿石, 矿体规模巨大, 形态简单。

矿化与岩浆期后热液活动有关, 金属矿物为辉钼矿、黄铁矿、黄铜矿等高中温矿物, 与矿化关系密切的热液蚀变矿物有钾长石、石英、绢云母、萤石等高中温矿物, 故该矿床成因类型属高-中温热液钼矿床^[9]。

4.2 矿床成矿规律

(1) 矿床成因类型为深熔中深成岩浆高-中温热液矿床。地壳深处(莫霍面以上)重溶的原始岩浆于中深度侵位, 岩浆分异较好, 多期次侵入, 或一次侵入而相带明显, 最后一次侵入的岩浆或相带的内带具有较好的矿化。钼矿床赋存于花岗斑岩和砂质板岩的内外接触带附近, 砂质板岩为岩盖, 原始岩浆分异最后阶段成矿物质大量聚集, 冷凝后为成矿母岩^[10]。

(2) 容矿构造为含矿热液的运移、充填交代、矿质沉淀提供了有利空间。钼矿床容矿构造为张扭性裂隙构造, 一组为岩浆结晶后期, 由于 NW—SE 向压应力和位移派生的剪应力联合作用形成近直立的张扭性裂隙, 为热液第一阶段成矿提供了有利空间; 另一组为岩浆冷凝末期, 由于岩体冷凝产生的层状缓倾斜裂隙受左行位移派生剪应力改造而形成的张扭性裂隙, 为大量岩浆期后热液第二阶段成矿提供了有利场所。第二组裂隙发育, 含矿热液大量聚集, 第二阶段为主要成矿阶段。可见, 二组裂隙复合部

位, 两成矿阶段叠加部位形成了工业矿体^[11]。

(3) 蚀变与矿化有一定对应关系。矿化前期, 以高温钾长石化为主, 使围岩产生红色蚀变, 该阶段仅伴有少量浸染状钼矿化。主矿化期发育硅化和绢云母化, 尤其辉钼矿直接产于硅化石英脉中, 说明钼矿化必然伴有硅化, 而硅化未必有钼矿化。矿化末期发育绿泥石化和细脉状碳酸盐化, 热液温度低, 作用时间长, 范围广, 为较典型的低温热液蚀变。

5 控矿因素

5.1 控矿因素

(1) 岩浆岩及构造控矿

受近 EW 向和 NE 向断裂活动影响, 深部花岗岩含矿溶浆向上运移, 并侵位于背斜构造的倾没端发育的 NW 向断裂, 为矿液活动和成矿物质的沉淀提供了通道和空间。花岗斑岩体和断裂构造裂隙控制着矿体的生成及展布。

(2) 围岩对成矿的影响

发育在花岗斑岩体西南侧的杂砾岩等矿体围岩石坚硬而性脆, 节理裂隙十分发育, 为导矿和容矿提供了良好空间, 是形成热液充填矿床的有利层位, 有利于矿液的运移和充填, 而且杂砾岩砾石中有大量中性、中基性及硅质岩等火山岩角砾, 属中-中基性火山沉积岩, 火山作用为该套地层带来丰富的成矿物质。杂砾岩既为矿液活动提供了有利空间, 也为成矿提供了部分物质组分。

(3) 热液蚀变条件

矿化范围严格受热液蚀变范围控制。热液的多次脉动控制了多阶段的矿化, 热液蚀变的叠加部位是矿化富集的有利地段, 硅化、绿帘石化、绿泥石化、白云母化与钼矿化关系密切, 蚀变越强, 矿化越强^[12]。

5.2 找矿标志

(1) 构造标志

区域断裂形成时代较早, 控制着该区中酸性侵入岩的分布, 斑岩型矿床往往赋存于中酸性侵入岩与地层接触带附近。

(2) 侵入岩标志

有酸性或中酸性杂岩体分布, 杂岩体多期次侵入或相带明显, 说明岩浆分异作用好, 矿质富集的可能性大。后期侵入体或岩体的中心相为赋矿有利部

位,侵入体在地表如果构造裂隙发育,并见有零星辉钼矿化显示,地下有可能存在工业矿体。

(3) 蚀变岩标志

蚀变岩分布范围广,兼有分带性,内带以细脉状硅化为主,外带以绿泥石化、细脉状碳酸盐化为主。内带为成矿有利部位。必鲁甘干钼矿床显示,辉钼矿 90% 以上分布于硅化石英细脉中,说明矿化与硅化相伴产出,有直接关系。

钾长石化是一种高温热液蚀变,主要发育在成矿前期,分布面积较广,对找矿有一定指示作用,但往往受主成矿期硅化,绢云母化叠加改造而不明显,而矿床外部明显,内部也常见不规则状残留体,亦是一种较好的找矿标志。

斑岩型钼矿床中的辉钼矿多与黄铜矿、黄铁矿伴生,地表氧化后呈紫黑色,常见孔雀石呈斑点状分布,或渗滤在裂隙面上,呈鲜绿色,是一种直接的找矿标志。

(4) 地球物理标志

中低磁异常区控制花岗斑岩体的大致分布范围。高阻中低激化区与辉钼矿富集关系密切。

6 结论

必鲁甘干钼矿床为斑岩型矿床,通过研究分析,总结了该区斑岩型钼矿床的成矿规律,揭示了矿体赋存的三重控制因素,区内的花岗斑岩为成矿母岩;岩性接触带及其附近岩体中陡倾与缓倾斜裂隙构造复合部位系主要矿体的赋存部位;钼矿化与硅化、白云母化紧密相伴,硅化的发育程度直接指示着钼矿化的强弱。从而开拓了找矿的新思路、新方法,为今

后的矿产勘查提供借鉴。

参考文献:

- [1] 向鼎璞. 新疆大地构造轮廓[J]. 地质论评, 1959, 19(2): 49 - 59.
- [2] 朱裕生, 肖克炎, 宋国耀, 等. 中国主要成矿区(带)成矿地质特征及矿床成矿谱系[M]. 北京: 地质出版社, 2007.
- [3] 王有标, 赵殿甲. 中国新疆金矿床[M]. 北京: 地质出版社, 2006.
- [4] 陈毓川. 中国主要成矿区带矿床资源远景评价[M]. 北京: 地质出版社, 1999.
- [5] 王科强, 牛翠祎, 张峰, 等. 中国大型-超大型金矿床时空分布及其成矿地质背景[J]. 矿床地质, 2008, 27(增刊): 77 - 84.
- [6] 王莉娟, 王京彬, 王玉往, 等. 新疆准噶尔-东天山地区产于韧性剪切带中的金矿床成矿流体与碳、硫、铅同位素[J]. 地质论评, 2006, 52(4): 486 - 493.
- [7] 夏立献, 刘成帅, 刘传朋. 新疆伊宁县塔乌尔别克金矿地质特征及找矿标志[J]. 山东国土资源, 2011, 27(6): 6 - 9.
- [8] 王鹤年, 汪耀. 山东焦家金矿床的成因探讨[J]. 地质论评, 1991, 37(3): 250 - 257.
- [9] 刘建明, 张锐, 张庆洲. 大兴安岭地区的区域成矿特征[J]. 地学前沿, 2004, 11(1): 268 - 278.
- [10] Elsayied, R. S. Geochemical studies and tectonic control of gold mineralization in the baeyuda desert[M]. Northern Sudan with especial emphasis of Hagaggia area, Unpublished M. Sc. thesis Alnelain Univ., Khartoum. 2005: 133.
- [11] Vail, J. R. Geological investigation in the Bayuda Desert[M]. Northern Province, Sudan, Res. Rec. Univ. Khartoum. 1975, (1): 4 - 6.
- [12] Vail, J. R. Outline of geology and mineralization of the Nubian Shield east of the Nile valley, Sudan In: Tahon, S>A>, (ed.) [J]. Evolution and mineralization of the Arabian Nubian Shield, 1979, (1): 97 - 107.

Analysis on Geological Characteristics and Origin of Bilugangan Molybdenum Deposit in Abagaqi in Inner Mongolia

WANG Qiyang, LI Shan

(No. 6 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Zhaoyuan 265400, China)

Abstract: According to traditional tectonic theory, tectonic position of Bilugangan molybdenum deposit in Abagaqi Inner Mongolia locates in Tianshan - Inner Mongolia geosynclinal fold system, middle part of late Variscan fold belt, middle part of Abagaqi synclinorium which is the third tectonic unit, and core part of Chagan'aobo overturned anticline. Regional tectonic movements are mainly composed of late Variscan and Indosinian tectonic movements. Triassic intrusive rocks - granite porphyry is closely related with mineralization. Original magma in the deep part of crust intruded in sandy slate and mixed conglomerate rocks, and country rocks have been eroded into all kinds of hornfels eclipse. After differentiation, ore - forming

materials have been concentrated largely and formed mineralization mother rock after condensation. Host structure will provide favorable space for migration, filling and replacement and mineral precipitation of ore-bearing hydrothermal. Its mineralization range will be strictly controlled by hydrothermal alteration range. Multiple pulsation of hydrothermal has controlled multi-stage mineralization of hydrothermal alteration. Superimposed parts are favorable for mineralization and ore enrichment. It is regarded that in the inner and outer contact zone of granitic porphyry and its country rocks, porphyry molybdenum deposit can be formed easily.

Key words: Molybdenum deposit; geological characteristics; deposit origin; ore-controlling factors; Bilugangan area; Inner Mongolia