

阿克塞一步沟钨矿矿化地质特征及找矿方向探讨*

马云海,王逢春,陈百磊

(甘肃省地质调查院,甘肃 兰州 730000)

摘 要:通过对阿克塞一步沟钨矿地质概况的简述,全面分析了钨矿床的矿化地质特征,初步认为矿床成因为在构造上与多罗尔什旋扭褶皱带有关,赋矿的岩性主要透闪石片岩、绿泥石英片岩,钨矿体物源主要来源于斜长花岗岩,赋矿岩石是距接触带有一定距离的石英片岩。区内找矿标志不太明显,主要通过夜间紫光灯照射,发亮蓝色荧光者为其直接找矿标志。找矿方向在矿区南侧与下部寻找斑岩型白钨矿床,在矿区西侧,配合1:5万化探,继续寻找矽卡岩型与石英脉型矿床。

关键词:找矿方向;矿化地质特征;钨矿;一步沟;阿克塞

中图分类号:P618.67

阿克塞一步沟钨矿床位于阿克塞哈萨克族自治县,东经 $93^{\circ}00'$ ~ $95^{\circ}00'$;北纬 $39^{\circ}00'$ ~ $39^{\circ}20'$ 。矿区区域地质调查始于20世纪70年代,早期矿产普查工作集中在20世纪60年代后期到70年代。总的来说,以往工作以地表普查为主,工作程度及综合研究程度相对偏低。至21世纪初,物探和化探方法的逐步介入,以及各种比例尺的地质大调查的开展,促进了区域构造单元、物化探异常的认识,初步圈定出一批铜、金、钨、钼等金属异常区。自2002年起,甘肃省地质调查院在该区进行了详细的矿产评价工作,确定了龙尾沟铜矿、一步沟钨矿、红柳沟铅锌银矿、六五沟白云母矿、红柳沟铁矿、雁丹图铅锌矿、小鄂博头钨矿点和乌尔迭巴依苏俄沟铜矿点等多个矿床(点),成为阿尔金铜金钨成矿带内的找矿新突破。阿尔金铜金钨成矿带是甘青新重要的成矿地段,矿床(点)颇多,目前已发现的主要矿种有铜、金、钨等,矿床成因类型以岩浆型为主,沉积变质型和矽卡岩型次之。重点对一步沟钨矿床进行了地质特征、化探异常和成矿特征的分析,为阿尔金铜金钨成矿带及邻区进一步找矿提供新的资料和参考。

1 矿区地质概况

区内地层主要有古元古代达肯达坂岩群,原岩恢复为中基性火山岩和火山碎屑岩为主夹少量酸性火山岩和正常沉积岩、火山-沉积岩系,形成于活动构造背景下的盆地环境,为活动大陆边缘或裂谷带的产物。

1.1 地层

该区出露地层为达肯达坂岩群第二岩组(Pt_1D_2),呈北西向展布,岩性主要为二云石英片岩、绢云绿泥石英片岩、透闪片岩夹斜长角闪岩,大理岩等,该组岩石变形较强,劈理、片理、片麻理发育。白钨矿主要赋存在二云石英片岩及透闪片岩之中,含矿地段具微弱的褐铁矿化及碳酸盐化蚀变。

1.2 侵入岩

该区岩浆活动较强,侵入岩发育,具多期次特点。主要有加里东期、燕山期,岩性由酸性到基性均有出露。

1.2.1 加里东期侵入岩

本期岩浆活动频繁,岩体呈小岩株状、脉状产出,主要岩性有超基性岩、辉长岩及晚期闪长岩,分布受区域构造控制,呈北西向展布,其长轴方向与地层走向一致。

超基性岩体:主要分布于矿区北西,有大小岩体3个,其中金泉山岩体最大,长3640m,最宽处320m,北大南小,呈蝌蚪状。岩体侵入于达肯大坂岩群第二岩组,为顺层侵入的脉状岩体,倾向南西,倾角 50° ~ 80° 。岩体普遍蛇纹岩化,并有滑石碳酸盐化和滑石菱镁矿化等蚀变现象,岩体因受强烈的蚀变,由外向里可分为四个带。此外,岩体中尚可见蛇纹石化辉橄岩,蛇纹石化辉石岩等小析离体。

加里东期辉长岩:主要分布于矿区东侧,面积不足 0.1km^2 ,侵入于古元古代达肯达坂岩群第二岩组。岩石呈灰黑色,辉长结构,由斜长石和少量暗色

* 基金项目:祁连山地区有色金属资源调查评价项目。

矿物组成, 粒径 13mm, 斜长石 60%, 系拉长石, 呈他形粒状, 少数斜长石呈自形, 在角闪石中呈嵌晶。暗色矿物中主要为变质形成的普通角闪石, 半自形柱状, 其长轴半定向排列。原生的单斜辉石较少, 呈他形一半自形粒状存在于角闪石中。

加里东晚期闪长岩: 主要分布于解放沟, 呈近东西向长条状, 其长轴方向与地层走向基本一致, 侵入于古元古代达肯大坂岩群第二、三岩组, 呈岩株状产出。后被燕山中期英云闪长岩体侵入。岩石呈灰黑色, 柱粒状结构。由斜长石、石英、角闪石、黑云母及少量楣石、磷灰石、绿泥石组成, 粒径一般为 0.5 ~ 0.6mm。斜长石占 65%, 呈自形板状, 系中长石, 具环带构造。石英小于 5% 呈他形粒状充填于斜长石空隙间。角闪石占 15%, 呈自形柱状。黑云母含 15%, 呈半自形叶片状, 排列杂乱。其中角闪石明显被长石交代, 呈交代蠕英结构, 蚕蚀结构, 蚀变作用强烈。

1.2.2 燕山期侵入岩斜长花岗岩

主要出露于区南, 由多个岩体组成, 呈岩株状侵入于古元古代达肯大坂岩群第二、三岩组, 围岩形成 2 ~ 3m 的混合岩化带, 岩体边缘具显著的片麻理, 并有围岩捕虏体。

岩石呈灰色, 中粒花岗结构。由斜长石、石英、黑云母组成, 粒径一般为 2 ~ 5mm。斜长石占 60%, 呈自形板状, 具环带构造, 系奥 - 中长石; 石英占 25%, 呈他形粒状, 普遍波状消光; 黑云母占 12%, 呈半自形叶片状, 局部蚀变为绿泥石。另见少量的钾长石、楣石、磷灰石等。

1.2.3 脉岩

由于区内岩浆活动强烈, 其派生的脉岩比较发育, 主要脉岩有辉绿岩脉、辉长岩脉、闪长岩脉、花岗岩脉、花岗伟晶岩脉、石英脉等矿区西部石英脉中见白钨矿化。

脉岩产出分布于达肯大坂岩群第二岩组和英云闪长岩中, 受构造控制, 多沿节理或片理贯入。规模大小不一长几米至几百米, 宽 0.5 ~ 2.0m, 在空间上钨矿体常产于脉岩旁侧, 可能是脉岩常成为钨矿液运移沉淀的地球化学物理屏障。

2 矿化地质特征

2.1 矿体规模和产状

目前已发现钨矿体 4 个, 多呈似层状、透镜状、脉状产于透闪片岩、二云石英片岩中。一号矿体呈似层状、脉状产于二云石英片岩中, 矿体产状 210°

$-230^{\circ} \angle 70^{\circ} - 80^{\circ}$, 地表出露长度 480m, 平均厚度 1.2m, 最厚可达 2.0m, 平均品位为 0.699%; 二号矿体呈脉状, 产于二云石英片岩中, 产状 $220^{\circ} \angle 72^{\circ}$, 地表推测长度 100m, 延深 25m, 厚度 0.60m, 品位 0.126%; 三号矿体呈似层状, 矿体赋存于透闪片岩中, 倾向 $213^{\circ} - 225^{\circ} \angle 72^{\circ} - 87^{\circ}$, 地表控制长度 900m, 推测延深 225m, 平均厚度为 1.70m, 最厚可达 3m, 平均品位为 0.441%, 最高达 1.62%; 四号矿体呈似层状产于透闪片岩中, 倾向 215° , 倾角 76° , 地表出露长约 160m, 推深为 40m, 矿体品位为 0.434%。

2.2 矿化类型

按造岩矿物组合, 矿化体的成因类型可分为两类, 其一是矽卡岩型, 出现在岩体的外接触带, 当碳酸盐岩夹层出现时, 形成以透闪石为主的矽卡岩, 白钨矿呈细脉状或粒状集合体充填于矽卡岩矿物之间。其二是石英脉型, 受裂隙及片理面控制, 倾角较陡, 脉厚 0.60 ~ 0.20m。矿脉两侧见绢云母化、硅化、绿泥石化等。

2.3 矿石的矿物成分及结构构造

矿石中的金属矿物有白钨矿, 微量黄铁矿、褐铁矿等, 脉石矿物有透闪石、方解石、石英等。主要矿石矿物特征如下:

白钨矿: 白色及浅黄褐色, 透明一半透明, 油脂光泽, 多呈不规则粒状集合体。集合体呈条带状、斑点状浸染于矿石中。单体粒径一般在 0.2 ~ 0.45mm 之间, 条带宽 3mm 左右, 方向与岩石片理一致, 斑点大小不一, 0.5 ~ 1.5mm 左右。白钨矿在薄片呈无色, 糙面显著, 极正高突起, I 级橙、黄干涉色。荧光灯下发亮蓝色荧光。

主要脉石矿物特征如下:

透闪石: 在岩石中呈绿色, 柱状、纤柱状、针柱状等形态。粒度较小, 0.1 ~ 0.65mm, 部分小于 0.1mm。常被白钨矿、方解石等矿物交代。

矿石的结构: 最常见的结构类型有交代结构、自形 - 它形粒状结构等。

矿石的构造类型主要有细脉浸染状构造、细脉状构造、浸染状构造。

3 矿床成因分析

在对我国的地球化学勘查结果研究表明, 金属元素在地壳中的分布具有明显的不均匀性, 而钨的高异常的出现总是与钨矿床的密集分布相对应, 这说明钨的原始富集是形成钨矿床的先决条件。在统

计区内达肯大坂岩群及燕山期英云闪长岩时发现, 钨元素的丰度值较高, 地层中一般为 $12 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$, 最高可达 300×10^{-6} ; 岩体中钨元素的含量为 $120 \times 10^{-6} \sim 600 \times 10^{-6}$ 。因此, 可以认为, 随着达肯大坂岩群被英云闪长岩岩浆的重熔, 在岩浆房的热驱动下, 钨从地层中被逐渐分馏或淋滤, 达到富集运移沉淀成矿。

侏罗纪时, 印度板块进一步向青藏板块挤压, 在青藏高原北部深处, 软流圈上涌, 致使下地壳发生重熔作用, 形成岩浆, 在岩体上侵位过程中, 成矿流体首先聚集在岩体隆起部位, 通过与含钨岩石发生交代作用, 先形成透闪片岩, 之后由于更多流体加入而出现退化变质作用和部分矿化元素的卸载成矿。随着气流的不断聚集, 压力不断增大时, 产生放射状的破裂网络, 形成了脉状钨矿体。

一步沟钨矿产于龙尾沟铜矿附近, 构造上与多罗尔什旋扭褶皱带有关, 赋矿的岩性主要透闪石片岩、绿泥石英片岩, 北西西向断层发育, 该断层在走向上延伸较远, 具分枝合并的特征, 同时控制着华力西期斜长花岗岩的侵入分布, 钨矿体物源主要来源于斜长花岗岩, 但赋矿岩石却不是和斜长花岗岩直接接触并且化学性质活泼的大理岩, 而是距接触带有一定距离的石英片岩中, 主要原因是大理岩与斜长花岗岩接触交代产生大量的二氧化碳使得接触带附近的压力增高矿液难以运移至该处沉淀。

4 找矿标志与找矿方向探讨

4.1 找矿标志

区内找矿标志不太明显, 仅在地貌上表现为透闪石片岩软弱带, 略呈负地形。主要通过夜间紫光

灯照射, 发亮蓝色荧光者为其直接找矿标志。另外, 利用化探异常进行追踪找矿是区内一种快速而有效的找矿方法。

4.2 找矿方向探讨

通过对矿区地质、化探资料的研究, 认为应从以下两方面加大找矿力度:

第一, 在矿区南侧与下部, 与英云闪长岩的内外接触带附近, 寻找斑岩型白钨矿床; 第二, 在矿区西侧, 配合 1: 5 万化探, 继续寻找砂卡岩型与石英脉型矿床, 扩大找矿远景。

参考文献:

- [1] 王学求. 地球化学模式及成因初探[J]. 矿床地质, 2001, 20(3): 216-222.
- [2] 黄力军. 北祁连错沟-小长干矿带铜锌矿床物化探异常特征及找矿[J]. 物探与化探, 2006, 30(3): 203-206.
- [3] 孙振家. 邓阜仙钨矿成矿构造特征及深部成矿预测[J]. 大地构造与成矿学, 1990, 14(2): 139-150.
- [4] 高兆奎. 祁连山褶皱系钨矿成矿地质条件分析[J]. 甘肃有色地质信息, 2001(11): 1-2.
- [5] 陈生民. 祁连山地区钨矿特征及找矿前景分析[J]. 黄金科学技术, 2007, 15(2): 26-35.
- [6] 杨少平. 西藏驱龙铜矿区及其外围找矿前景地球化学评价[J]. 地质学报, 2006, 80(10): 1558-1565.
- [7] 殷顺生, 王昌烈. 郴县新田岭钨矿床地质特征[J]. 湖南地质, 1994, 13(4): 205-211.
- [8] 周廷贵. 甘肃小柳沟铜钨矿床重砂异常特征及找矿意义[J]. 有色金属矿产与勘查, 1998, 7(4): 234-237.
- [9] 林国芳, 刘凤萍. 北祁连加里东造山带南缘钨矿背景及找矿潜力[J]. 甘肃地质学报, 2003, 12(1): 78-83.
- [10] 鲍肖, 万荣江. 大溶溪白钨矿床地质特征及成矿条件[J]. 湖南冶金, 2000, (1): 22-26.

(上接第 58 页)该方法在完成补偿过程的时间明显少于以往生产中采用的“试错法”, 并能大量节约模具开发资金和缩短新产品研发周期。

3 结语

回弹实质上是一个弹性卸载过程, 由于弯曲件形状的复杂性, 可能伴有局部加载过程, 零件的最后回弹形状是其整个成形过程的累积效应。而板料弯曲成形的回弹问题非常复杂。在实际生产中要根据产品批量大小、弯曲件精度要求、模具设计制造条件来选择相应的方法, 以便保证质量, 提高产品精度。

形状简单的弯曲件如“V、U、Z”三中类型的,

要尽可能的一次弯曲成型。

形状复杂的弯曲件, 一般需要两次或者多次弯曲成型, 在实现多次弯曲成型时, 应先弯曲外角再弯曲内角, 并使后一次弯曲不影响前一次弯曲部分, 并且使前一次弯曲必须使得后一次弯曲有一定的定位基准。

非对称的弯曲件, 应先采用成对弯曲成型, 再切除多余部分。

工件形状一般而言, 弯曲件越复杂, 一次弯曲成型的次数越多, 则弯曲时各部分的互相牵制作用越大, 弯曲拉伸的变形程度越大, 故回弹量越小, 所以, 弯曲成型次数多的制件必须合理安排加工工序。