

地质·矿床

青海省互助县白山坡钨矿地质特征及找矿前景

任育智¹, 孙继省¹, 吴保全²

(1 甘肃有色地质调查院, 兰州 730000; 2 中国冶金地质总局第三地质勘查院, 临汾 041000)

[摘要] 青海省互助县白山坡钨矿是近年来发现的钨矿床, 位于祁连地槽褶皱系和松潘甘孜褶皱系两个亚一级构造单元交汇部位, 属夕卡岩型白钨矿。文章在对白山坡钨矿的成矿地质条件及矿区地质特征系统研究的基础上, 对该区的矿床成因及找矿前景进行了分析, 从而推断出该区具有良好的钨钼铅锌多金属成矿条件。

[关键词] 白山坡钨矿 矿床成因 找矿前景

[中图分类号] P611; P618.67 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2008)02-0023-06

0 前言

白山坡钨矿位于青海省互助县红崖子沟乡—青海省乐都县达拉乡, 距平安县城直距约 10~20 km, 地理坐标: 东经 102°09', 北纬 36°34'。属祁连东段, 总的地势北高南低, 由一系列相互平行的山脉和盆地组成, 走向北西西—南东东。该矿于 2003 年发现, 经最近几年来的工作, 圈定矿化带两条, 长约 1.5 km, 钨矿(化)体 13 条, 控制长度最大的矿体长约 130 m, WO₃ 品位可达 2%, 证明其具有很好的找矿前景。

1 区域地质特征

该区位于祁连地槽褶皱系和松潘甘孜褶皱系两个亚一级构造单元交汇部位, 构造复杂, 岩浆活动强烈(图 1)。

1.1 地层

出露地层从下至上依次为下元古界湟源群、中元古界蓟县系花石山群、寒武系中统、奥陶系、志留系、三叠系、侏罗系窑街群、白垩系下统河口群、第三系。下元古界湟源群(P_thn)分布面积广, 厚度大, 按岩性并结合沉积旋回, 可分为四个岩组, 即: 刘家台组(P_thnl)、东岔沟组(P_thnd)、磨石沟组(P_thnm)、青石坡组(P_thnq)。见于红崖子沟、大庄科、水磨沟、张家寺一带。主要岩性为二云母质片

岩、二云母石英片岩、角闪片岩、千枚岩、石英岩、大理岩及条带状硅质板岩、碧玉条带, 其中含有豆荚状赤铁矿。从湟源群的变质特征看, 其除经受了区域变质作用外, 又承受了多次不同的变质作用, 致使形成了不同的变质相。中元古界蓟县系花石山群(Jxhs)分布于北部的南门峡、松多山、天王沟、金子沟一带, 呈东西向带状延展, 由白云岩、硅质条带白云岩夹少量板岩或千枚岩及灰岩组成的碳酸岩层系, 属低绿片岩相。寒武系中统存在于北部, 分布于两处: 一处在下黑刺沟, 属浅海相火山岩建造, 岩性由下而上从基性到中性, 从熔岩到火山碎屑岩, 并且灰岩扁豆体逐渐增多; 另一处在花石峡, 分上下两组, 上组为碎屑岩建造, 主要岩性为粉砂岩、砂岩、砂质板岩, 下组为火山岩及碳酸岩建造, 其岩性为中基性火山岩及灰岩互层。地层被断层切割, 出露不全。下奥陶统(O₁)分布于远坡沟脑至先密科一带, 呈北西—南东向带状分布, 由一套复杂的中基性火山岩、火山碎屑岩、碎屑岩组成。

1.2 构造

区内构造发展与地质演化相一致, 具有明显的旋回性, 近南北向断裂常见, 其次北东向断裂也较发育, 该区地层产状与区域上不相一致, 主要呈南北走向, 倾向东, 但受到岩浆活动影响, 局部发生改变。

自西而东有千沙沟背斜、大峡倒转向斜, 两者轴向近南北, 均向北倾伏, 分别延伸约 12 km 和 20 km,

[收稿日期] 2006-05-08; [修订日期] 2007-10-31。

[基金项目] 中国地质调查局项目(编号: 200010200151, 1212010531702)资助。

[第一作者简介] 任育智(1962—), 男, 1985年毕业于桂林冶金地质学院, 获学士学位, 高级工程师, 现主要从事地质地球化学研究及找矿工作。

两翼倾角一般较缓,常在 50 左右,大峡倒转向斜为一向南西倒转的同轴向斜,向斜的西翼即是千沙沟背斜的东翼,宽约 8km;张家寺背斜、干沟寺向斜、沟脑背斜,三者轴向变化一致,其中以张家寺背斜表现

较为清楚:由西向东轴向由东西转南东再东西至北东,约呈“S 形”,背斜往西被岩体破坏,向东被覆盖,已知延伸约 30km,背斜两翼近对称,倾角 50°~60°;背斜北翼由于岩体的侵入保存不好,南翼宽约 6km。

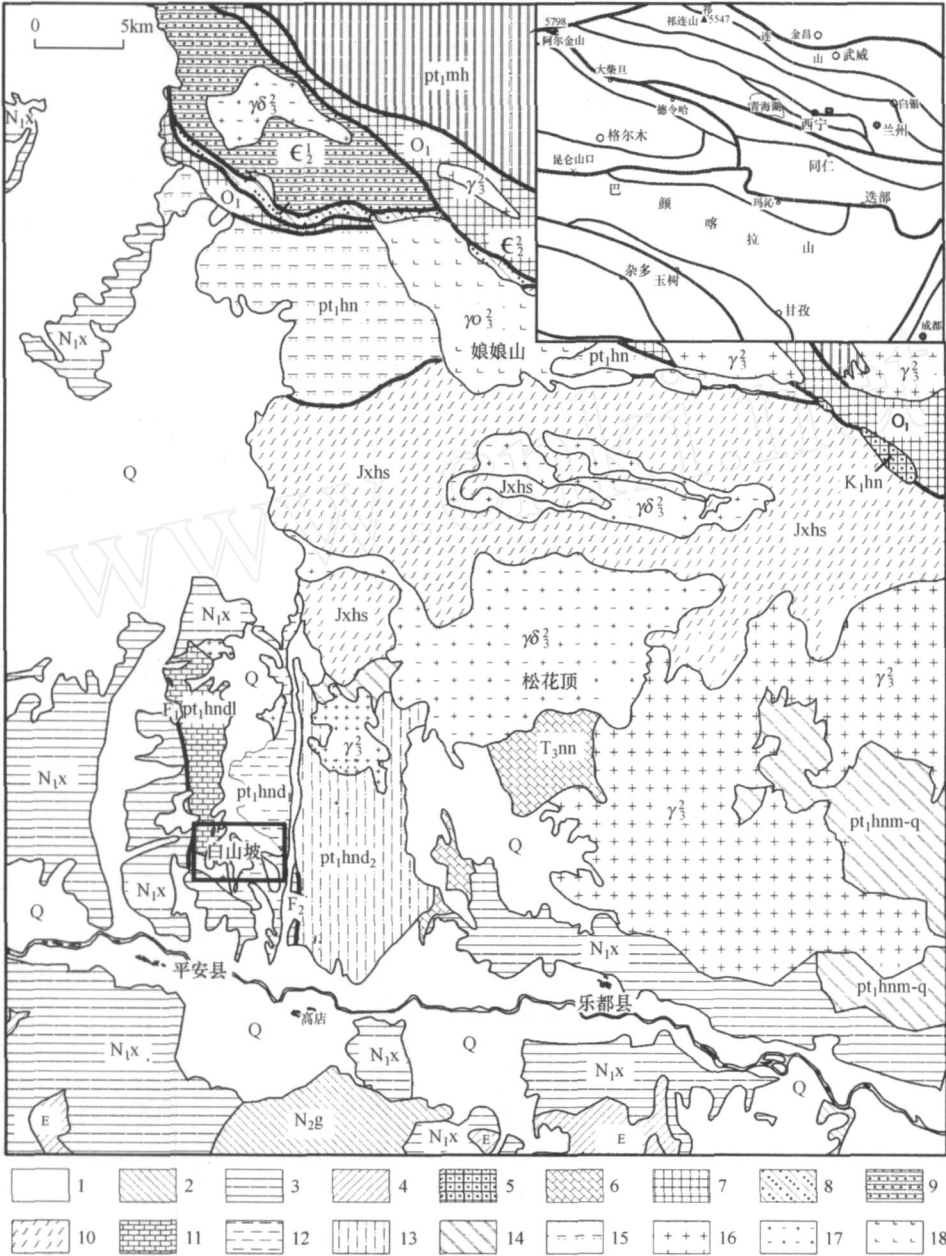


图 1 白山坡钨矿区域地质图

1—第四系;2—上第三系;3—上第三系西宁组;4—下第三系;5—白垩系下统;6—三叠系;7—奥陶系;8—寒武系中统;9—寒武系中统;
10—侏罗系窑街群;11—下元古界湟源群刘家台组;12—下元古界湟源群东岔沟组;13—下元古界湟源群东岔沟组;14—下元古界湟源群磨石沟组;15—下元古界湟源群青石坡组;16—花岗岩;17—花岗闪长岩;18—石英闪长岩

1.3 岩浆活动

区域上复杂的构造为岩浆活动提供了良好的条件,特别是加里东期岩浆活动频繁、强烈,主要有石英闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩,形成了一套从中基

性、中酸性到酸性的完整岩浆系列。围绕这些岩体形成了大量的蚀变、矿化,其中钨矿(化)点就有朱岔、花石峡以及新发现的白山坡钨矿点。娘娘山石英闪长岩体:为区内出露的最大岩体,呈不规则的橄

榄状,长轴北西-南东向分布,斜交层理侵入,与区域构造线相交。松花顶似斑状花岗闪长岩体:位于东北部的松花顶、大拉排、袁家台一带,出露面积 100 多平方千米,呈灰白色,中粒花岗结构。克生岭花岗岩体:花岗岩主要分布于克生岭、草廉村、羊官寺、下杨家庄、加克、黑沟顶、大拉排等地,呈岩株、岩枝侵入于下元古界、下奥陶统中,顺层和斜交层理产出。其中克生岭花岗岩体面积 64km^2 。除此之外,区内花岗伟晶岩脉、花岗岩脉也十分发育。火山活动频繁而强烈,自元古代到第三纪都有火山喷发。

1.4 变质作用

区内受变质作用影响的地层主要有下元古界湟源群、蓟县系花石山群。除湟源群局部地层因受多次叠加变质作用而变质程度较深外,其余大部分地层均属中浅变质岩系。结合《青海省区域地质志》对该区变质岩相的划分,可将该区变质岩分为以下两类。角闪岩相深变质岩:湟源群东岔沟组可划归为此类,主要分布于水磨沟—楼子沟一带,其地层中包含有混合岩、角闪片岩、黑云母斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩等深变质岩;低绿片岩相中浅变质岩:此类变质岩分布范围较广,主要包括湟源群刘家台组、磨石沟组及青石坡组、蓟县系花石山群,其主要岩性为黑云母石英片岩、石英岩、大理岩、千枚岩、板岩等。

2 矿区地质

2.1 矿区地层

矿区地层相对较简单,主要为下元古界湟源群刘家台组、东岔沟组以及上第三系中新统西宁组。下元古界湟源群刘家台组(P_1^{hn1}):下部为银灰色二云母石英片岩夹薄层石英岩及大理岩透镜体;中部为灰绿色角闪石英片岩、石英二云母片岩、二云母石英片岩互层;上部以钙质片岩为主,夹不纯大理岩及石英岩,平面上由南向北依次出现。下元古界湟源群东岔沟组(P_1^{hnd}):该组分布于水磨沟等处,与上覆岩层磨石沟组呈连续过渡,按照该组的岩性,上下有所不同,可以分为两个亚组:下亚组($P_1^{hnd_1}$)分布在大峡倒转向斜的东西两翼;下部为石榴石黑云母石英片岩、绿泥石英片岩、角闪片岩夹大理岩与条带状硅质板岩;上部为大理岩、角闪石黑云母石英片岩及透辉石石英角闪片岩互层。上亚组($P_1^{hnd_2}$)与下亚组相随出露。在水磨沟下游,岩性为灰色二云母石英片岩、绢云母绿泥石英片岩夹大理岩及碧玉条带,下杨家尚见有角闪片岩,其中含有

豆英状赤铁矿,到大峡附近,大理岩增多,并出现千枚岩。

2.2 矿区构造

区内地层总的呈向北东、东倾斜的单斜构造,局部受断层及岩浆活动影响,产状发生变化,形成小的背斜;区内断裂发育,南北向断裂规模较大,主要有红崖子沟断裂和水磨沟断裂,此外还发育有许多北东向、北西向次级小断裂。

2.3 矿区岩浆岩

受区域岩浆活动影响,矿区内各种岩体发育,中基性、中酸性、酸性岩浆发育完全,形成了完整的岩浆演化系列。从小寨沙沟到大庄科,从南向北依次发育有:闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩,同时,各种岩脉发育,主要有花岗岩脉、花岗伟晶岩脉(图 2、图 3)。

3 矿床特征

3.1 矿体地质特征

矿(化)体及矿化地质体主要产于含钙的钙质片岩中,大理岩、石英片岩及花岗岩中也有少量分布,矿(化)体沿断裂或层间裂隙侵入,并受到后期断层及花岗岩脉破坏,以脉状、似脉状为主,厚度多大于 1m。主要的 1 号矿体:矿体出露最宽处 5.2m,平均宽度 2.5m,断续长约 110m,平均品位 WO_3 0.40%。2 号矿体:控制长度约 130m,视厚度最大约 9.5m,最小约 0.6m,平均宽 3.78m,品位 WO_3 最高 2.53%,平均 WO_3 0.69%。

3.2 矿石特征

矿石矿物成分简单,金属矿物主要有黄铁矿、白钨矿、褐铁矿,非金属矿物主要为石英、石榴石、透辉石、阳起石、方解石、电气石等。矿石结构为自形、半自形、他形粒状、浸染状、不等粒状及细脉浸染状结构,矿石构造为块状、条带状构造。矿石类型主要为夕卡岩型、石英细脉型,但目前所发现的矿体均属前者,后者只在沟系中发现少量砖石。

3.3 围岩蚀变

矿体围岩蚀变较弱,主要有硅化、夕卡岩化等,后期有褐铁矿化。其中围岩性质及成份不同,蚀变类型及组合也不同,在有石英片岩的地方主要发育云英岩化,在有钙质片岩的地方夕卡岩化发育,与矿化关系密切的夕卡岩化、硅化、透闪石化主要集中于钙质片岩中,当蚀变强烈时则形成夕卡岩,主要矿物为方解石、石英、石榴子石、透辉石、阳起石、白钨矿,并出现细脉浸染状白钨矿化。同时根据夕卡岩中矿

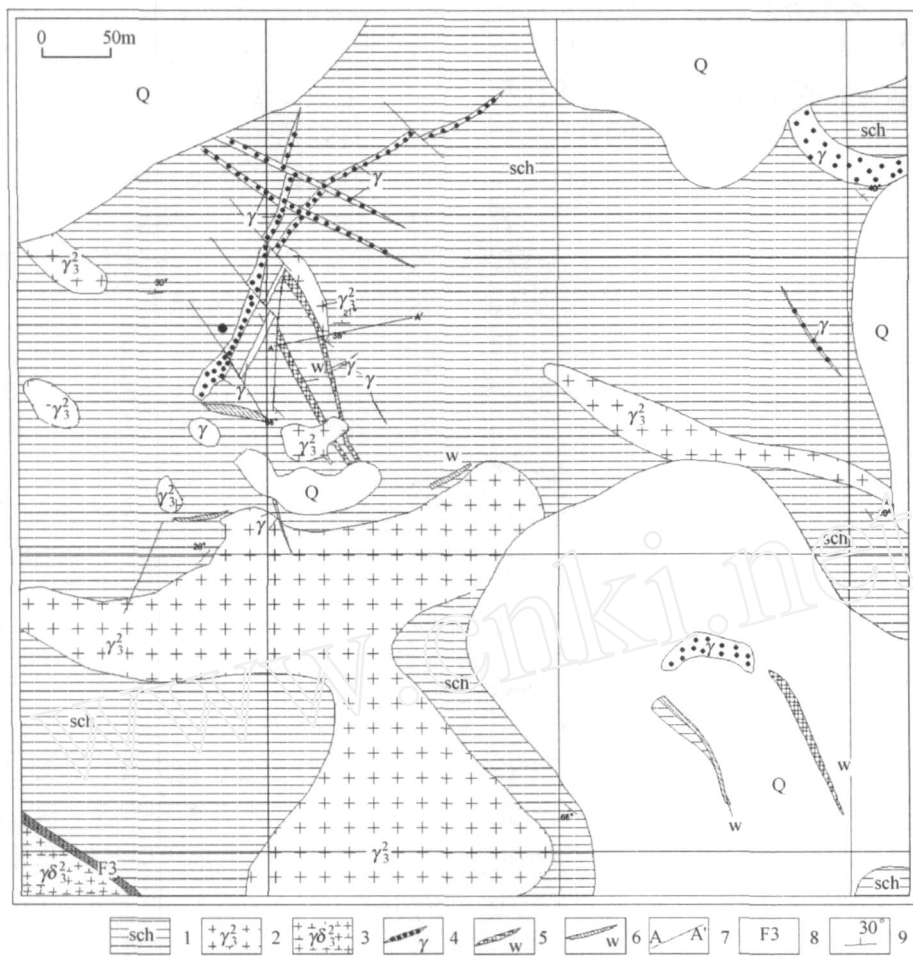


图 2 白山坡钨矿区地质图

Q—第四系；1—钙质片岩、方解石英片岩；2—花岗岩；3—花岗闪长岩；4—花岗岩脉；5—钨矿；6—钨矿化；7—剖面位置；8—断裂；9—地层产状

物成份的不同又可分为石榴石夕卡岩和透辉石夕卡岩,二者的出露高度相差 200~300m,石榴石夕卡岩的出露位置比透辉石夕卡岩高,矿物结晶颗粒粗大的地方 WO_3 含量较低,矿物结晶粒度较细的地方 WO_3 含量反而较高,褐铁矿化主要由石榴石、透辉石及黄铁矿等含铁矿物在地表氧化后形成。

4 找矿前景

4.1 矿床成因

矿体产于地层与岩体的接触带及其附近,热液沿断层或裂隙侵入,地层中钙质含量高的地方矿化较好,主要矿石矿物为白钨矿,脉石矿物为石榴石、透辉石、阳起石、石英、方解石,因此,白家坡钨矿应属夕卡岩型矿床。

主要找矿标志为:白钨矿重砂异常,中酸性的花岗闪长岩、花岗岩,钙质含量较高的钙质片岩,断层或裂隙发育的部位,褐铁矿化较强的地方。

4.2 重砂异常

重砂异常主要分布于小泉台—水磨沟一带,异常面积共约 $31km^2$,其中小泉台异常 $16km^2$ (图 4)。小泉台异常:以小寨沙沟为界,主要分布于其北坡,面积 $16km^2$,且异常北部、西部未封闭,但西部已出露第三系红层;该异常中高值样品多,连续性好,粒度大,最高值达 88.99×10^{-6} ,该异常区中目前已发现矿(化)体 15 条。高家湾异常:主要分布于高家湾一带,面积约 $5km^2$,异常南部亦未封闭;该异常中高值样品较多,连续性好,粒度大,异常值最高 7.1×10^{-6} ,该异常带由于工作程度的原因,目前尚未发现规模性的矿化体。本坑异常:钨异常分布于白崖子—下黑沟顶一带,主要位于水磨沟以东,异常南北长 $5km$ 以上,面积约 $10km^2$,目前该异常区已发现条带状矿石及浸染状矿石。重砂中主要的矿物组合类型:小泉台异常区:角闪石—方解石—石榴石型;角闪石—黑云母—石榴石型;方解石—重晶石—

石榴石型。本坑及高家湾异常区:石榴石 - 钛铁矿 石 - 云母型。
型;石榴石 - 钛铁矿 - 云母、碳酸岩型;石榴石 - 角闪

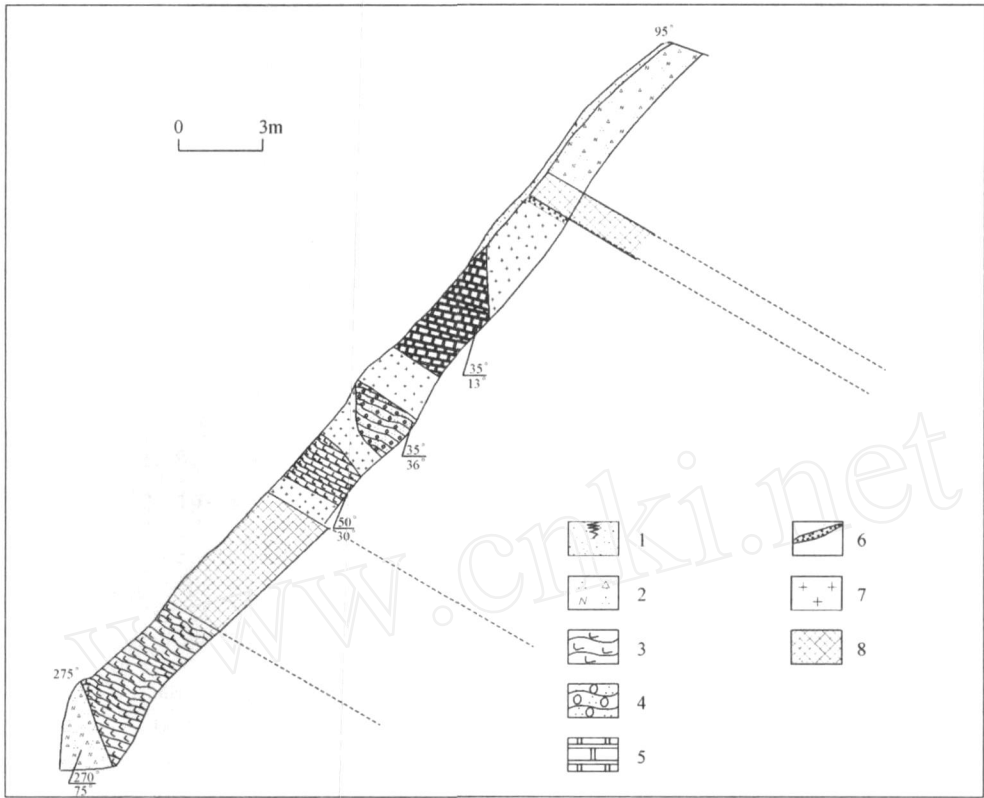


图 3 白山坡钨矿 A - A 剖面图
1—残坡积物;2—破碎蚀变带;3—钙质片岩;4—方解石英片英;5—大理岩;6—石英脉;7—花岗岩;8—矿体

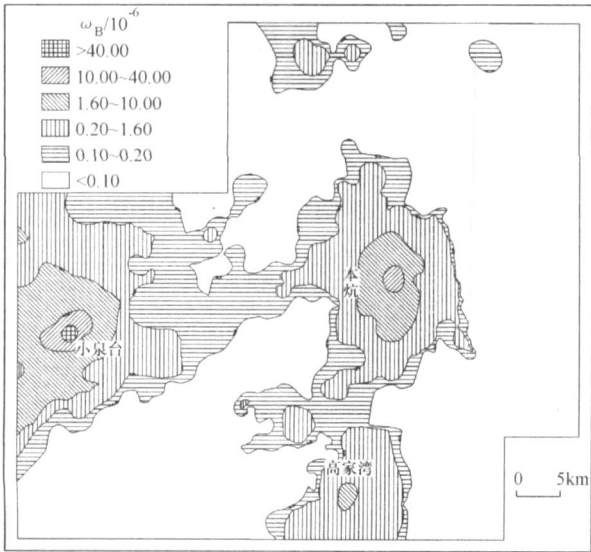


图 4 青海省互助县白山坡钨矿重砂测量成果图

4.3 找矿前景

该区位于祁连地槽褶皱系和松潘甘孜褶皱系两个亚一级构造单元交汇部位,构造复杂,具有明显的

旋回性,近南北向断裂常见,其次北东向断裂也较发育,该区地层产状与区域上不相一致,主要呈南北走向,倾向东。岩浆活动强烈,特别是加里东期岩浆活动频繁、强烈,主要有石英闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩,形成了一套从中基性、中酸性到酸性的完整岩浆系列,同时岩浆活动复杂,具有多期性,从数平方千米的各种岩体到宽数十厘米的岩脉。围绕这些岩体形成了大量的蚀变、矿化,其中钨矿(化)点就有朱岔、花石峡以及我院新发现的白山坡钨矿。地层中的钙质片岩及其它碳酸盐岩层丰富的钙质为成矿提供了非常有利的条件。

大峡地区三个较具规模的重砂异常总面积 31km²,目前,其中两处异常亦发现了矿(化)体 14 条,其外围的花石峡、朱岔等地方也发现了钨矿化,同时在花石峡钨矿点还具有钼矿化,综合松花顶已发现铅钨矿化来看,该区具有与小柳沟、塔儿沟极其相似的成矿地质特征。

小泉台异常区内发现的白钨矿化主要为夕卡岩型,水系中也有少量石英细脉型或片岩内呈星点状

的白钨矿砖石,虽然该区岩浆发育,但目前所见白钨矿体多呈断裂或裂隙充填形式与岩体(或地层)接触。地表岩体或形成于成矿前,其断裂或裂隙作为容矿构造;或形成于成矿后,主要是一些酸性岩脉,对矿体起到了破坏作用,真正的成矿岩体应该还在深部。

工作区内钨重砂异常面积大,但异常值并不太高,这可能意味着矿体的规模较大,同时剥蚀程度较浅。在小泉台,仅从石榴石夕卡岩与透辉石夕卡岩相差的高度判断,其向下应具有较大延伸。

综上所述,该区具有良好的钨钼铅锌多金属成矿条件。

[参考文献]

- [1] 任育智,孙继省,等.青海省互助县白山坡钨矿床及外围普查报告[R].兰州:甘肃省有色地质调查院,2006,4.
- [2] 邹治平.甘肃省肃北蒙古族自治县塔儿沟钨矿床特征[R].酒泉:甘肃省地矿局酒泉地矿调查队,1988.
- [3] 吴永乐.西华山钨矿地质[M].北京:地质出版社,1987.
- [4] 周廷贵,周继强,宋史刚,等.小柳沟铜钨矿田矿化特征及找矿方向[J].地质与勘探,2002,(2):37~41.
- [5] 刘堆富,陈玉峰.甘肃小柳沟钨矿床矿石特征[J].地质与勘探,2005,(5):10~16.
- [6] 江西大吉山钨矿地质特征[J].资源调查与环境,2006,(2):149~152.

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTS OF BAISHANPO TUNGSTEN IN HUZHU COUNTY, QINGHAI PROVINCE

REN Yu-zhi¹, SUN Ji-Sheng¹, WU Bao-quan²

(1. Gansu Geological Research Institute of Non-ferrous Metals, Lanzhou 730000;

2. Na 3 Institute of Geological Exploration, China Metallurgical Geology Bureau, L infen 041000)

Abstract: Baishanpo Tungsten is a tungsten deposit discovered in recent years in Huzhu County, Qinghai Province. It is a skarn scheelite that located at the Qilian fold system and Ganzi - Songpan fold meeting between two tectonic units intersection. Based on the Baishanpo tungsten ore mineralization and the geological conditions of the mine's geological characteristics on the basis of systematic research, On the analysis of the ore genesis and Prospects, Under these can be inferred the district has a good lead - zinc metal tungsten and molybdenum mineralization conditions

Key words: Baishanpo tungsten deposit, ore genesis, ore prospects