

祁连成矿带成矿特征与资源潜力分析

刘建楠¹⁾, 肖克炎¹⁾, 陈风河²⁾

1) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037; 2) 河北省地矿局探矿技术研究院, 河北三河, 065201

内容提要:新祁连成矿带由原祁连成矿带及柴达木主要的钾盐产地合并而成, 横跨甘肃、青海、内蒙三省区, 面积达 $11.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。成矿带大地构造位置处于华北陆块南缘与特提斯构造带交界部位, 地质演化历史复杂, 岩浆活动强烈。因此, 该成矿带的成矿地质条件优越, 所涵盖矿种齐全, 是我国重要的黑色金属、有色金属及钾盐产地。本文在前人工作的基础上, 对祁连成矿带的区域地质背景、重要矿产、典型矿产成因进行了系统分析, 对主攻矿种成矿特征进行了研究, 划分了成矿系列, 建立了成矿谱系, 并对资源潜力进行了评价。设定主攻矿种为钾盐、镍、钨, 划分出7个主要成矿系列。在此基础上, 部署了2个重点远景区: 柴达木盆地西部重点远景区; 金昌一般远景区。3个一般调查区: 大道尔吉一般远景区; 锡铁山重点远景区; 下柳沟一般远景区, 为指导本区勘查工作提供了依据。

关键词: 祁连; 成矿特征; 资源潜力; 成矿系列

祁连成矿带是我国重要的有色金属及钾盐成矿带。成矿条件良好, 矿种齐全。诸多专家学者对该区带的成矿特征及成矿谱系进行了一系列研究 (Yan Haiqing et al., 2004; Li Wenyuan, 2004; Jia Qunzi, 2006; Zhang Xinhua et al., 2015; Tan Wenjuan et al., 2013; Chen Zhenghui et al., 2015)。本文拟在前人研究成果基础上, 对新划分的祁连成矿带的区域地质背景、重要矿产、矿床成因等进行分析, 总结成矿带内的主要成矿系列, 划分出重点远景区及一般远景区并对祁连成矿带的资源潜力进行评价。

1 祁连成矿带分布范围

祁连 CuPbZnNi 钾盐成矿带是在原有祁连—柴北缘成矿带的基础上修改而成, 向西进行了扩展, 合并了柴达木盆地的主要钾盐产地。成矿带呈北西—南东向展布, 面积约为 11.4 万平方千米 (图1)。成矿带主体位于甘肃及青海两省境内, 另有一小部分位于内蒙古自治区境内。边界拐点坐标为: $\text{E}89.35^\circ, \text{N}38.15^\circ$; $\text{E}97.13^\circ, \text{N}39.57^\circ$; $\text{E}102.04^\circ, \text{N}38.28^\circ$; $\text{E}100.24^\circ, \text{N}37.32^\circ$; $\text{E}98.19^\circ, \text{N}38.16^\circ$; $\text{E}95.08^\circ, \text{N}37.59^\circ$; $\text{E}92.01^\circ, \text{N}37.18^\circ$ 。

2 祁连成矿带成矿特点

2.1 成矿区带划分

参考全国成矿区带划分方案 (Tang Zhongli et al., 2002; Xu Zhigang et al., 2008), 祁连成矿带可分为以下几个部分: ① III_{41} —走廊古生代、新生代铁锰萤石盐类矿床成矿带; ② III_{42} —北祁连元古宙、古生代金铜锌铁铬铅钨成矿带; ③ III_{43} —南祁连古生代铜锌铅银镍磷成矿带; ④ III_{44} —拉脊山早古生代铜金镍成矿带。

2.2 地质背景

祁连成矿带西北以阿尔金断裂为界, 东北以龙首山断裂为界, 南部以柴北缘断裂带南支断裂为界。区域地层整体呈北西向展布, 从元古宇—新生界均有出露 (Chen Yuechuan et al., 2015)。下元古界地层为一套砂泥岩、基性火山岩和富镁碳酸盐建造, 大多经过多期变质及变形作用, 并不同程度的遭受了混合岩化作用。中下寒武统地层分布较为广泛, 不同地区岩性差别较大, 包括火山碎屑岩及火山岩、滨浅海碎屑岩等。奥陶系多为是一套大洋盆地环境的洋中脊玄武岩及岛弧和弧后环境的火山沉积组合。泥盆系—石炭系自下至上发育陆棚海沉积、滨海相

注: 本文为科技攻关项目、科技支持项目: 西部优势矿产资源潜力评价技术及应用研究 (编号: 2006BAB01A01)、国土资源大调查项目: 全国重要矿产资源总量预测 (编号: 1212010633905、1212010733806、1212011121040)、全国矿产资源潜力动态评价 (编号: 1212011003000150003) 联合资助。

收稿日期: 2016-04-20; 改回日期: 2016-05-25; 责任编辑: 郝梓国, 黄敏。

作者简介: 刘建楠, 男, 1985年生, 在职博士研究生, 矿产普查与勘探专业, Email: liujn15@163.com。

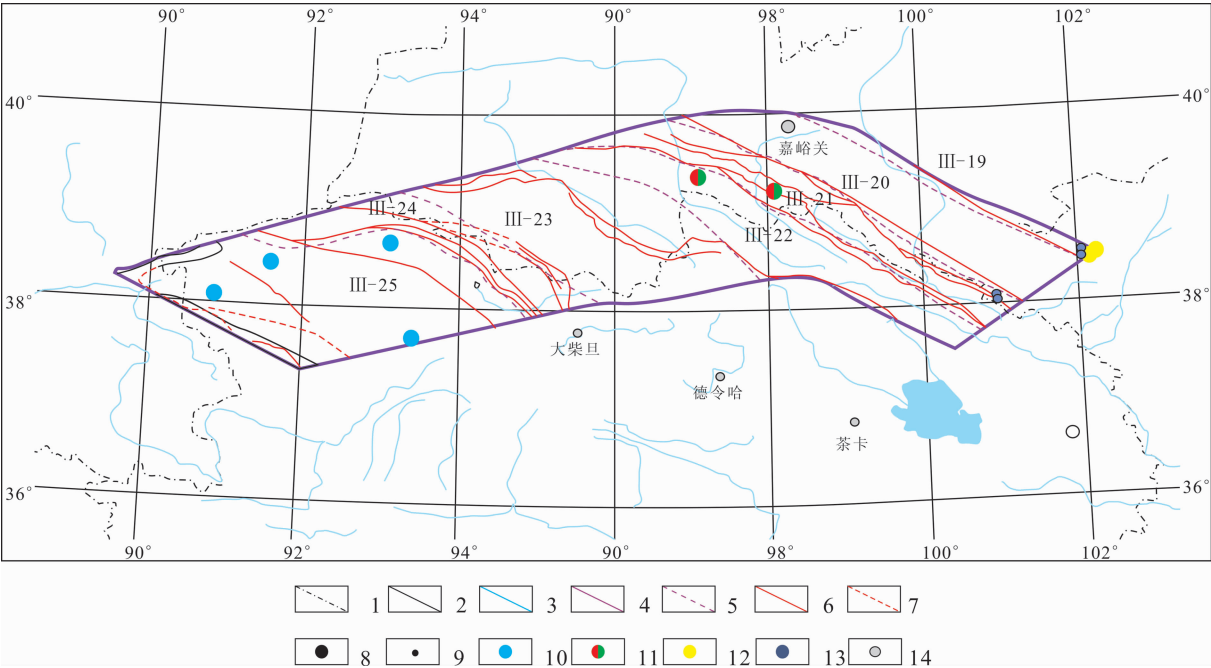


图 1 祁连成矿带分布图

Fig. 1 The distribution map of Qilian metallogenic belt

1—省界;2—地质界线;3—水体;4—区带边界;5—三级成矿区带边界;6—断层;7—推测断层;
8—大型矿床;9—中型矿床;10—钾盐矿;11—钨锡矿;12—金矿;13—镍矿;14—地名

1— The boundary of province; 2—the boundary of geological unit; 3—waters; 4—the boundary of metallogenic belt; 5—the boundary of third level metallogenic belt; 6—fault; 7—inferred fault; 8—Large deposit; 9—medium deposit; 10—potash deposit; 11—tungsten deposit; 12—gold deposit; 13—nickle deposit; 14—The name of important city

沉积、陆相沉积,多呈不整合接触,具有明显的继承关系,反映一次强烈的造山运动。中生界祁连地区由海相沉积逐渐过渡为非海相沉积。第三系的沉积特征则反映了一次强烈的陆内伸展活动,扩大了旧有盆地范围。

区内岩浆活动自古元古代至古近纪均有出现(Jia Qunzi et al., 2006),以加里东期最为强烈,中寒武世发育海相中基性—酸性火山岩,晚寒武世—奥陶纪火山活动发育,岩性以中基性火山岩为主,伴有部分中酸性岩。侵入岩岩性以中酸性岩为主,持续至志留纪。此外,区域上也少量出露海西期及燕山期的基性—中酸性侵入岩。

成矿带的地质演化历史较复杂,经历基底形成阶段、寒武纪—志留纪演化阶段、泥盆纪—二叠纪演化阶段及中、新生代的陆内推覆隆升阶段(Zhang Dequan, 2006; Chen Yuchuan et al., 2015)。中元古代早期,祁连山由华北陆块西南缘裂解,金川大型铜镍硫化物矿在该过程中形成(Tang Zhongli et al., 1999; Dong Shunli et al., 2013)。新元古代末期,北祁连裂解、拉张,形成北祁连次生洋。与此同时,中祁连从柴北缘分裂出,形成离散型岛弧

地体,北祁连山西部的微陆块也从柴北缘陆续分裂出。祁连洋扩张导致河西走廊海盆的形成,与蛇绿岩有关的块状硫化物、铜及多金属矿床(如石居里、九个泉铜及多金属矿床)多在该阶段形成。中寒武世,祁连洋开始向南俯冲,形成两期有关的岩浆作用(Wu Cailai et al., 2010),与区域钨锡矿成矿有关的岩体主要在后一期岩浆作用中形成;中晚奥陶世,随着大洋板片不断消减,祁连洋盆最终闭合(Xia Linqi et al., 1999)。海西期以后,区域进入全面造山阶段,发生A类俯冲、滑移、韧性剪切,沿剪切带形成了一系列金矿。中、新生代受邻区特提斯运动影响,成矿带进入推覆隆升阶段,在柴北缘及邻近区域形成了一系列由NWW向逆断层和NE向张性正断层围限的断陷盆地(Xin Houtian et al., 2006)。

2.3 矿产特征

迄今为止,带内已发现的金属、非金属矿产有:铁、铜、镍、钼(钼)、铅、锌、钨、金、铬、锰、煤、石油、石棉、石英岩、石膏、磷、盐等60余种矿产,矿产地几百个,是我国有色、黑色、贵金属及能源矿产的重要基地之一。其中以铁铜、铜镍和钨钼最为重要。大型

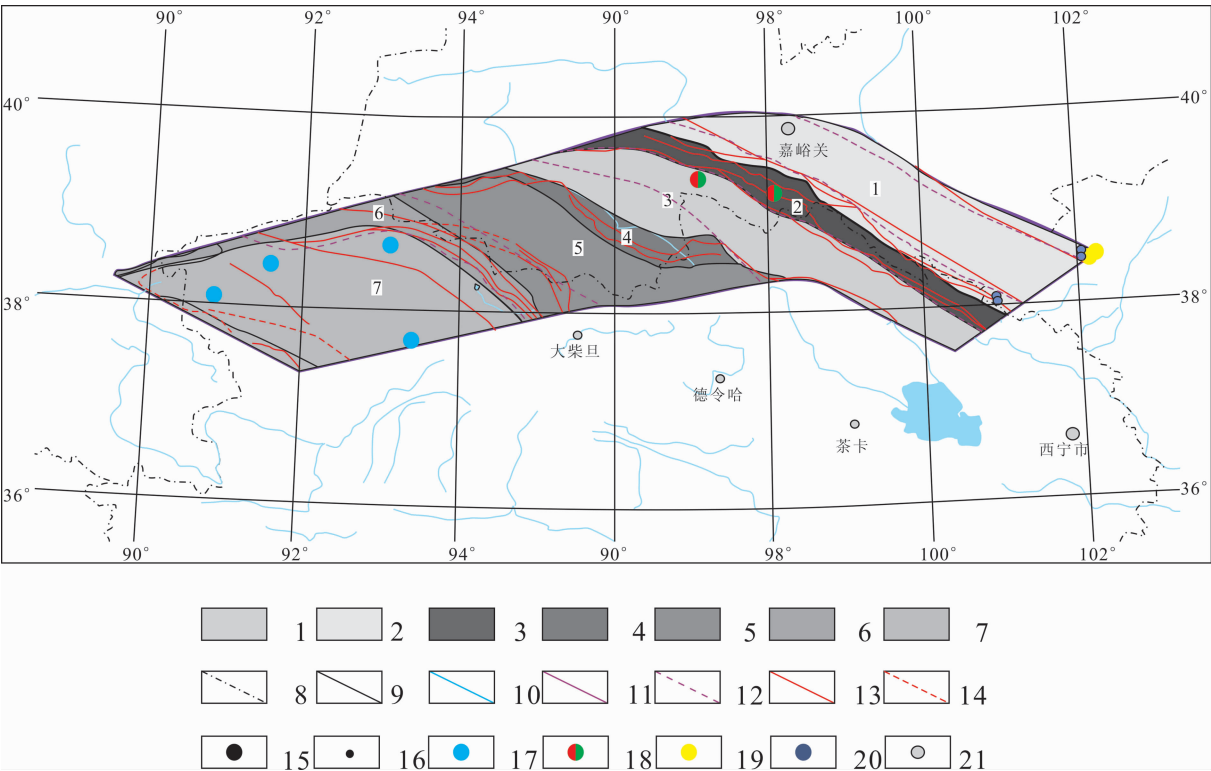


图 2 祁连成矿带地质矿产图

Fig. 2 Map of geological and mineral resources in Qilian metallogenic belt

1—IV-1-1 走廊弧后盆地;2—IV-1-2 走廊南山岛弧;3—IV-2-1 中祁连岩浆弧;4—IV-2-2 疏勒南山—拉脊山蛇绿混杂岩带;5—IV-2-3 南祁连岩浆弧;6—IV-5 柴北缘结合带;7—IV-6 柴达木地块;8—省界;9—地质界线;10—水体;11—区带边界;12—三级成矿区带边界;13—断层;14—推测断层;15—大型矿床;16—中型矿床;17—钾盐矿;18—钨锡矿;19—金矿;20—镍矿;21 地名

1—IV-1-1 corridor back arc basin; 2—IV-1-2 corridor south mountain island arc; 3—Central Qilian magma arc; 4—IV-2-2 south of Shule mountain-Laji mountain ophiolitic mélangé belt; 5—IV-2-3 South Qilian magma arc; 6—IV-5 north margin of Qaidam junction belt; 7—IV-6 Qaidam block; 8—the boundary of province; 9—the boundary of geological unit; 10—waters; 11—the boundary of metallogenic belt; 12—the boundary of third level metallogenic belt; 13—fault; 14—inferred fault; 15—large deposit; 16—medium deposit; 17—potash deposit; 18—tungsten deposit; 19—gold deposit; 20—nickle deposit; 21—the name of important city

铁矿主要有肃南县镜铁山铁铜矿(桦树沟矿区和黑沟矿区)和祁连县小沙龙铁矿;大型铜镍矿有金川铜镍矿、大型钨(钼)矿有肃北县塔尔沟钨钼矿、肃南县小柳沟钨钼矿。

3 祁连成矿带成矿谱系和主要矿床成矿系列

3.1 成矿谱系

区域成矿谱系,是研究一个特定的区域内经历的全部地质构造演化过程中成矿作用的演化及时空结构。构建矿床成矿谱系是表达矿床形成规律的又一种新形式。参照《中国主要成矿区(带)成矿地质特征及矿床成矿谱系》(Zhu Yusheng et al.,2007)、《中国成矿区带划分方案》(Xu Zhigang et al.,2008)的研究思路和内涵,构建祁连多金属成矿带成矿谱系(表 1)。

3.2 成矿系列

3.2.1 与元古宙海相火山喷发沉积作用有关的 Cu、Zn、Fe 矿成矿系列

该系列矿床主要分布北祁连古元古代火山—沉积变质岩系中(Tan Wenjuan et al.,2013),多为与沉积变质作用有关的铁矿。典型矿床包括镜铁山铁铜矿、桦树沟铁铜矿等。铁矿体明显呈层状,镜铁矿层与铁碧玉层、重晶石层和菱铁矿层相间出现(Mao Jingwen et al.,1999)。杂色千枚岩呈现出沉积粒级韵律变化。矿石自然类型主要有铁碧玉岩型和千枚岩型。矿石矿物主要为镜铁矿、赤铁矿、菱铁矿;脉石矿物主要包括重晶石、碧玉等。流体包裹体测温结果显示主要成矿温度介于 180~320℃(Mao Jingwen et al.,2003)。该系列矿床中的铜矿体与铁矿体是不同热事件产物(Yang Xiuqing et al.,2016),前者被认为是与加里东期中酸性岩脉有关

表 1 祁连成矿带成矿谱系简表

Table 1 The metallogenic spectrum profile in Qilian metallogenic belt

成矿旋回			成矿系列	成矿地质环境	典型矿床
新生代			新生代蒸发盆地及石炭世海盆或海陆交互沉积盆湾有关的盐类矿床	蒸发盆地	
			与海相沉积作用有关的矿床		火烧沟、鲁家沟、喜集水、朱家山等多处石膏矿
中生代	印支期		与印支期造山活动有关的金矿	造山带中韧性剪切带	寒山(Au)、鹰嘴山(Au)、殊龙(Au)、昌马(Au)、东格沟(Au)、野骆驼泉(Au)、清龙沟(Au)、滩间山(Au)、寒坝沟(Au)、千枚沟(Au)、红格沟(Au)、青龙沟金矿床
			与加里东期酸性—中酸性岩浆侵入活动有关的多金属矿	加里东期构造岩浆带	塔尔沟(W、Zn)、小柳沟(W、Zn)、野马滩(W、Zn)、贵山(W、Zn)、世纪(W、Zn)和祁宝等钨铜矿床
古生代	加里东期	晚	与加里东期基性—超基性岩浆侵入活动有关的矿床	早古生代岛弧蛇绿岩套	下柳沟(Pb、Zn)、弯阳河(Pb、Zn)、锡铁山(Pb、Zn)、青龙滩(Pb、Zn)、石居里(Cu、Zn)、九个泉(Cu、Zn)、大岔(Cu、Zn)、银洞沟(Cu、Zn)、错沟(Pb、Zn、Ag)、阴凹槽(Cu、Zn)
			与加里东期海相火山喷流—沉积作用有关的 Fe、Cu、Au 矿	早古生代岛弧	白银厂(Cu、Zn)、小铁山(Cu、Pb、Zn、Ag)、郭未寺(Pb、Zn)、下沟(Pb、Zn)、下柳沟(Pb、Zn)、弯阳河(Pb、Zn)、锡铁山(Pb、Zn)、青龙滩(Pb、Zn)
		早	与加里东期海相火山喷流—沉积作用有关的 Fe、Cu、Au 矿	早古生代岛弧	白银厂(Cu、Zn)、小铁山(Cu、Pb、Zn、Ag)、郭未寺(Pb、Zn)、下沟(Pb、Zn)、下柳沟(Pb、Zn)、弯阳河(Pb、Zn)、锡铁山(Pb、Zn)、青龙滩(Pb、Zn)
			与沉积变质作用有关的 Fe 矿成矿系列	北祁连中、新元古代古岛弧(陆核边缘裂谷)	石居里(Cu、Zn)、九个泉(Cu、Zn)、大岔(Cu、Zn)、银洞沟(Cu、Zn)、错沟(Pb、Zn、Ag)、阴凹槽(Cu、Zn)

(Mao Jingwen, 2003), 如 Zhang Lanying et al. (2008) 获得桦树沟铁铜矿中与铜矿化关系密切的闪长玢岩岩脉年龄为 421 ± 24 Ma。近期研究表明, 部分矿床的铁矿体亦有可能是与中基性岩有关的热液变质矿体(Guo Shaofeng et al., 2014)。

3.2.2 与加里东期镁质—超镁铁质岩浆作用有关的 Cr、Fe、V、Ti、P、(Cu、Ni)、蛇纹石矿床成矿系列

该成矿系列代表性矿床包括大道尔吉铬铁矿、玉石沟铬铁矿等, 在预测区南侧化隆地区加里东期超基性岩类也可见铜镍矿化(Zhang Zhaowei et al., 2015)。主要分布于北祁连、中祁连两个构造单元。Gou Guochao et al. (1993) 总结了祁连地区与镁铁—超镁铁质岩有关的铬铁矿成矿规律。认为其分布与断裂构造关系密切。赋矿岩体多具铝过饱和系列富镁、贫碱、贫铁等特征。主要岩性组合包括: 纯橄岩—斜辉橄榄岩、纯橄岩—斜辉橄榄岩—橄榄岩、纯橄岩—斜辉橄榄岩—单辉橄榄、斜辉橄榄岩四类。成矿时代主要为加里东期。与成矿有关的地层包括中寒武统黑茨沟群、下奥陶统阴沟群等。

3.2.3 与加里东期中酸性岩浆侵入活动有关的 W、Sn 矿成矿系列

与加里东期中酸性岩浆侵入活动有关的 W、Sn 矿主要分布于北祁连构造带西段, 较为典型的包括塔儿沟钨矿、小柳沟钨钼矿田、西柳沟钨矿等。矿床多分布于深大断裂及不同构造单元的缝合带附近。成矿有利地层为具有较高 W 背景值的老地层, 包括

下元古界北大河群及野马南山群; 中—上元古界朱龙关群、镜铁山群、大柳沟群等。岩性以中深变质的角闪云母片岩、片麻岩为主(Liu Duifu et al., 2005)。与成矿作用有关的岩体同样具有较高 W 含量, 岩体的侵位时代多介于 462 Ma~424 Ma 之间, 为加里东期。岩石类型介于 I 型及 S 型之间。如: 野牛滩岩体锆石 U-Pb 年龄为 459.6 ± 2.5 Ma; 塔尔沟黑钨矿石英脉中白云母 Rb-Sr 年龄 434.64 Ma; 小柳沟钨矿石中辉铜矿 Re-Os 年龄为 462 ± 13 Ma(Mao Jingwen et al., 1999); 干巴河脑钨矿石英脉型钨矿中辉钼矿 Re-Os 年龄为 424 ± 10 Ma(Liu Xiaohuang et al., 2010)。钨矿成因类型可分为矽卡岩型、云英岩型、石英脉型三类(Chen Shengmin, 2007)。不同成因类型的矿体特征存在一定差异。矽卡岩型矿体多分布于接触带部位, 矿体形态受接触带及地层产状的控制。矿石矿物以白钨矿为主, 次有黄铁矿、磁黄铁矿及少量闪锌矿、方铅矿。脉石矿物以各种类型的矽卡岩交代矿物为主。石英脉型矿体主要发育在围岩中, 很少直接产于侵入体中(Liu Duifu et al., 2009), 矿石矿物以黑钨矿为主, 伴有少量白钨矿、黄铁矿、毒砂、黄铁矿、辉钼矿等。云英岩型矿体主要分布于地层中及岩体隆起部位, 矿化强度一般较弱, 矿石矿物包括白钨矿、黑钨矿及少量硫化物(Zhang Zuoheng et al., 2002)。

3.2.4 与加里东期海底喷流—沉积作用有关的 Fe、Cu、Zn、Ag 矿成矿系列

祁连地区与加里东期海底喷流沉积作用有关的

块状硫化物(VHMS)矿床主要可分为 2 类:①与中酸性火山岩或中酸性、中基性火山岩相关的矿床。该类矿床以清水沟—白柳沟(Peng Suxia et al., 2013)矿田为代表,出露地层主要为晚奥陶世海相喷发形成的中基性熔岩和酸性火山碎屑岩类。矿体赋存于细碧岩中,呈脉状、透镜状、囊状。矿体产于绿泥石化带及绢云母规划带中。矿石矿物主要有黄铜矿、黄铁矿和磁铁矿。自上而下依次为:磁铁矿(含少量赤铁矿)—黄铜黄铁矿+赤铁矿—黄铜黄铁矿—块状黄铜矿+黄铜黄铁矿;②与基性火山岩相关的矿床。该类矿床以青海红沟矿床和甘肃肃南石居里铜矿床为典型代表。矿床属于典型的弧后盆地蛇绿岩套中与基性火山岩有关的铜—锌型系列块状硫化物矿床,时代为中晚奥陶世(Xia Linqi et al., 1999; Li Wenyan, 2004)。其中,石居里铜矿床大地构造位置位于北祁连错沟—靖远一带中晚奥陶世弧后拉张盆地内。矿区内出露地层主要为奥陶系枕状基性熔岩、块状基性熔岩、硅质岩、火山碎屑岩。矿体多产于基性火山岩和沉积岩系内,容矿岩石为蚀变玄武岩、基性凝灰岩为主夹(红碧玉)硅质岩,矿体为似层状、扁豆状,矿石结构主要为块状和浸染状,矿石矿物以黄铁矿、黄铜矿为主,伴生有少量闪锌矿。对容矿火山岩的地球化学研究表明,两种矿床的形成环境类似,但陆缘物质的参与程度不同(Zhang Lanying et al., 2008)。

3.2.5 与印支期海相沉积作用有关石膏矿的成矿系列

该系列石膏矿主要产于祁连山区,集中于西段疏勒南山一带,典型矿床包括火烧沟、鲁家沟、喜集水、朱家山等(Chen Yuchuan et al., 2015)。石膏通常赋存于下石炭统地层,如城墙沟组,其下部往往伴随上泥盆统红色碎屑岩分布范围较大。矿体呈层状、似层状,含矿层位稳定。矿石可分为块状石膏、含黏土石膏、条带状石膏及次生纤维状石膏。其中,块状石膏的工业应用效果最佳。

3.2.6 与印支期造山活动有关的 Au 多金属矿成矿系列

该系列矿床主要分布在祁连山的西段(Wang Fangcheng et al., 2011),现已发现大大小小的金矿点 93 处(独立金矿床 81 处,伴生金矿 12 处),其中中型金矿 4 处,小型金矿 16 处(Yang Xingji, 2009)。典型矿床如寒山、鹰嘴山、车路沟、黑刺沟、贾台金矿等。金矿化多受 NWW 向剪切带控制。赋矿地层包括太古宙基底变质岩系—早古生代地层中的安

山质玄武岩、超镁铁质岩、千枚岩、碎屑岩、角闪岩及黑云母片岩等(Mao Jingwen et al., 2000)。稳定同位素及流体包裹体研究表明,成矿物质多为地幔来源。该系列矿床的主成矿期为印支期,部分矿床,如寒山金矿的赋矿围岩发现原生铜矿化(Li Wenyan, 2004),表明成矿物质可能在更早的阶段已初步富集。金矿石主要包括自然元素、硫化物、硅酸盐、氧化物及氢氧化物、硫酸盐和碳酸盐等。金的赋存状态有包裹金、晶隙金、裂隙金等。

3.2.7 与新生代沉积活动有关的盐类矿床成矿系列

该系列矿床主要分布于成矿带西部柴达木盆地内,包括大盐滩、吉尔乃、尕斯库勒、梁中凹地等现代盐湖型钾盐矿,属于山间断块深盆构造湖(Zheng Mianping et al., 1989)。柴达木盆地形成于印支运动以后的侏罗纪,于中新世后期全面进入隆起褶皱阶段,进入衰亡期(Zhang Yifu, 1997)。盆地周边的火山岩发育,为柴达木盆地的盐湖提供了丰富的物质来源;盆地自第四纪经历的数次干旱寒冷气候环境及柴达木盆地的差异性运动为盐类矿床汇聚、富集提供空间(Wang Chunnan et al., 2008),以上各种因素,为柴达木盆地内盐湖矿床的形成创造了优越的条件。

4 资源潜力分析

4.1 资源潜力分析的原则及依据

本次资源潜力预测的原则是:以综合信息预测图和区域预测模型为基础,建立定量预测模型,开展区域定量预测,圈定各类矿床成矿系统的综合信息地质异常区及最小预测区,运用矿床模型地质参数法估算预测资源量(Zhu Yusheng et al., 2007; Xiao Keyan et al., 2014)。

资源潜力预测的主要依据为:成矿系列理论、成矿动力学理论和综合信息矿产定量预测理论,在此基础上以成矿系列矿产预测类型为纲,在系统编制建造构造预测底图的基础上,进行资源潜力预测。

4.2 资源潜力预测结果

近期,祁连成矿带内找矿工作取得了较大进展。截止 2010 年,祁连成矿带及其邻近区域新发现大型矿床多处,包括余石山铌钽矿、国宝山铷矿、孙家岭钽矿、多若诺尔铁矿等,小型矿床 1 处(长干峡铜矿),矿(化)点 100 余处(杨岭铁钒矿、怪石山铜镍矿、拾金滩镍矿点、昭格呼都北金矿、巴诺尔东、哈布

尔格铁矿、张稀山铷矿、王稀山铷矿、勒巴泉北西锰矿、长山子铁矿点、白疙瘩北山铜矿点、潘家井铷铌钽矿、赵家山铷矿、火焰山铌钽、任家山金矿点、3340 锰矿点、红石山西铁矿、黑山梁钽矿、大交通瑞铜矿点、簸箕掌铜矿、西吉盆地磁铁矿点、立洼峡铅锌矿点、杨岭铅锌矿点、三关口铜矿点、秋千架铜矿点、圆疙瘩铜矿点、南马场铜矿点、白草滩铁矿点、小红山南磁铁矿点等)。提交中型矿床 1 处(化石沟铜矿),提交矿产地多处。

此外,区内原有矿山及其外围近年来取得了显著的找矿进展。白银矿田深部找矿取得重要突破,新发现四方山铜多金属矿床;红山铁矿和黑山铜镍矿达到大型规模;在黑山铜镍矿区外围红柳沟、三个井、大泉东和炭山子等地区新发现了多处铜镍矿化基性—超基性杂岩体;肃南县卡瓦一带已发现卡瓦、卡瓦东、光滑岭、栅栏沟、沙梁、小龙孔和塔里干沟等一批铁(铜)矿床,铁矿总资源量已达大型规模。下柳沟—尕大坂成矿带延伸达到 20km,对下沟、下柳沟等矿床深部验证钻孔仍然见到铜铅锌矿化,并且从地表到深部矿化类型具有从铅锌—铜的分带性,显示出黑矿的典型特征,从而认为该成矿带深部及外围具有较大找矿前景,具有进一步工作价值。

2006—2013 年进行的资源潜力评价项目,涉及该区的矿种(除能源外),共有 12 个矿种,所获得的 2000 米以浅资源潜力见表 2。

表 3 远景区预测资源量及新发现矿产地

Table 3 The prospective mineral resources and the new deposits in prospective areas						
序号	远景区名称	新发现矿产地				
		矿种名称	334-1	334-2	334-3	
1	塔里木盆地西部钾盐重点远景区	卤水锂(万吨)	1925.36	1246.96	1354.51	大盐滩、吉尔乃、杂斯库勒、梁中凹地
		硼矿(万吨)	3606.07	2768.96	2994.44	
		卤水钾(万吨)	30722.76	21538.5	28453.55	
2	青海锡铁山铅锌一般远景区	Zn(万吨)	177.82		67.76	
		Pb(万吨)	146.94		56	
		Cu(万吨)	8.78		13.82	
3	大道尔吉铬铁矿一般远景区	铬铁矿(万吨)	180.69	262.71	97.51	
		菱镁矿(万吨)	2845		856	
4	金昌镍一般远景区	Ni(万吨)	507.38	193.7	2.16	白家嘴子
		Cu(万吨)	311.79	1020.79	13.45	
		伴生 Ag(吨)	1.1	0.5	0.5	
5	下柳沟钨重点远景区	W(万吨)	81.76	1.53	42.4	
		Cu(万吨)	24.36	4.14	33.78	
		铬铁矿(万吨)	61.99		149.49	

5 结论

(1) 祁连成矿带的优势矿产为钨、锡、镍、钾盐、

表 2 主要矿种资源潜力表

Table 2 The main mineral resource potential						
矿种	预测资源量占全国百分比(%)	累计查明资源储量	预测资源量			单位
			500 米以浅	1000 米以浅	2000 米以浅	
镍	12.2	535	300	300		万吨
铬铁矿	8.2	250	464	777.9		万吨
钾	43	10.57	10.57			亿吨
钨	2.1	31.5	60.4	89.2	125.7	万吨
铅	2.1	57	462	501		万吨
金	1.4	126	421			吨
银	1.0	965	3505			吨
铁	0.95	8.1	11.2	18.4		亿吨
铜	0.7	51	205.6	263.4		万吨
菱镁矿	0.44	0.5	0.57			亿吨
钼	0.4	7.9	35.1	52.7		万吨
锰	0.3	30.7	860.6			万吨

4.3 找矿远景区划分及资源量估算

目前,带内已有整装勘查区 2 处,为青海咸水泉—油墩子钾盐整装勘查区及青海锡铁山铅锌矿整装勘查区。本次工作在该带部署 2 个重点远景区,即:①塔里木盆地西部钾盐重点远景区:主攻矿种:钾盐;主攻类型:新生代盐湖型;②下柳沟钨重点远景区,主攻类型:热液脉型钨矿、矽卡岩型钨矿。

3 个一般远景区:①青海锡铁山铅锌一般远景区:主攻矿种:Fe、Pb、Zn;主攻类型:喷流沉积型;②大道尔吉铬铁矿一般远景区:主攻矿种:Fe;主攻类型:蛇绿岩型铬铁矿;③金昌镍一般远景区:主攻矿种: Ni、Cu;主攻类型:岩浆熔离型铜镍硫化物矿(表 3)。

铁等,主攻矿床类型为现代盐湖型钾盐矿、岩浆熔离型铜镍硫化物矿、蛇绿岩型铬铁矿、矽卡岩及热液脉型钨锡矿、造山型金矿、沉积—变质型铁矿、火山块

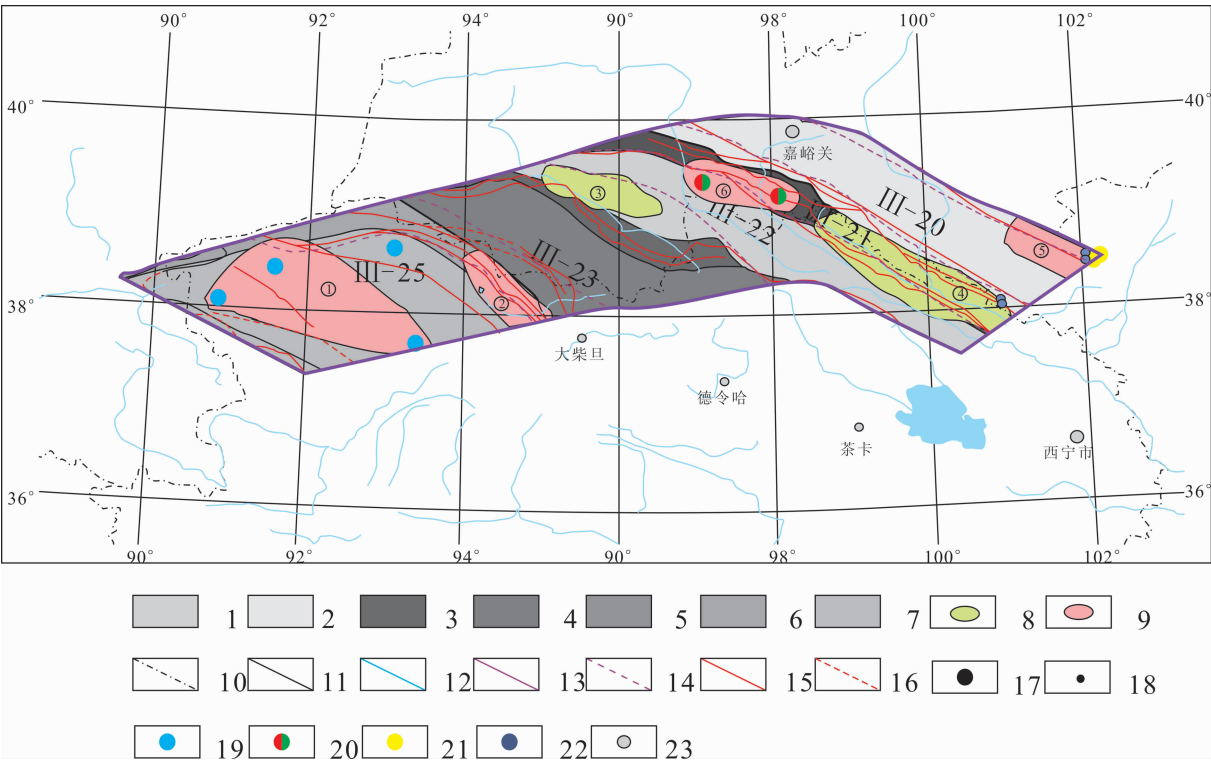


图 3 祁连成矿带工作部署图

Fig. 3 Map of work and deployment in Qilian metallogenic belt

1—IV-1-1 走廊弧后盆地;2—IV-1-2 走廊南山岛弧;3—IV-2-1 中祁连岩浆弧;4—IV-2-2 疏勒南山—拉脊山蛇绿混杂岩带;5—IV-2-3 南祁连岩浆弧;6—IV-5 柴北缘结合带;7—IV-6 柴达木地块;8—一般远景区;9—重点远景区;10—省界;11—地质界线;12—水体;13—区带边界;14—三级成矿区带边界;15—断层;16—推测断层;17—大型矿床;18—中型矿床;19—钾盐矿;20—钨锡矿;21—金矿;22—镍矿;23—地名

1—IV-1-1 corridor back arc basin; 2—IV-1-2 corridor south mountain island arc; 3—Central Qilian magma arc; 4—IV-2-2 south of Shule mountain-Laji mountain ophiolitic melange belt; 5—IV-2-3 South Qilian magma arc; 6—IV-5 north margin of Qaidam junction belt; 7—IV-6 Qaidam block; 8—general metallogenic prospect; 9—key metallogenic prospect; 10—the boundary of province; 11—the boundary of geological unit; 12—waters; 13—the boundary of metallogenic belt; 14—the boundary of third level metallogenic belt; 15—fault; 16—inferred fault; 17—large deposit; 18—medium deposit; 19—potash deposit; 20—tungsten deposit; 21—gold deposit; 22—nickel deposit; 23—the name of important city

状硫化物矿等。

(2)划分出 7 个主要成矿系列,包括:与元古宙海相火山喷发沉积作用有关的 Cu、Zn、Fe 矿成矿系列;与加里东期镁质—超镁铁质岩浆作用有关的 Cr、Fe、V、Ti、P、(Cu、Ni)、蛇纹石矿床成矿系列;与加里东期中酸性岩浆侵入活动有关的 W、Sn 矿成矿系列;与加里东期海底喷流—沉积作用有关的 Fe、Cu、Zn、Ag 矿成矿系列;与印支期海相沉积作用有关石膏矿的成矿系列;与印支期造山活动有关的 Au 多金属矿成矿系列;与新生代沉积活动有关的钾盐成矿系列

(3)划分出 2 个重点远景区,包括:①塔里木盆地西部重点远景区;②下柳沟钨重点远景区。3 个一般远景区,包括:①青海锡铁山一般远景区;②大道尔吉一般远景区;③金昌镍一般远景区。

References

Chen Yuchuan, Wang Denghong, Xu Zhigang, Sheng Jifu, Zhu Mingyu, Xu Jue, Yuan Zhongxin, Bai Ge, Chen Zhenghui, Wang Chenghui, Huang Fan, Ying Lijuan, Zhang Changqing, Wang Yonglei, Li Houmin, Gao Lan, Fu Xujie, Zhang Daquan, Sun Tao, Fu Yong, Li Jiankang, Liu Dequan, Wu Guang, Tang Juxing, Feng Chengyou, Sha Deming, Liu Caize, Geng Ruquan, Li Junjian, Zhao Zheng, Wang Liqiang, Zheng Wenbao, Liu Xinxing, Li Lixing, Liu Xifang. 2015. Important mineral and regional metallogenic regularity in China. Beijing. Geological Publishing House. 1 ~ 779 (in Chinese without English abstract).

Chen Shengmin. 2007. W ore characteristic and ore exploration prospect analysis of Qilian area. Gold Science and Technology, 15(2): 26~34(in Chinese with English abstarct).

Chen Zhenghui, Wang Denghong, Sheng Jifu, Ying Lijuan, Liang Ting, Wang Chenghui, Liu Lijun, Wang Yonglei. 2015. The

- metallogenic regularity of tin deposits in China. *Acta Geologica Sinica*, 89 (6): 1026 ~ 1037. (in Chinese with English abstract).
- Dong Shunli, Li Zhong, Li Jian, Zhulian. 2013. Progress of Studies on Early Paleozoic Tectonic Framework and Crystalline Rock Geochronology in Altun-Qilian-Kunlun Orogen Geological Review, 59 (4): 731 ~ 746. (in Chinese with English abstract).
- Gou Guochao, Tian Peizhao, Zhou Huiwu, Zhang Xinhua, Tian Liping. 1993. The main characteristic of mineralization for ophiolite type ultramafite in Qilian mountain, *Acta Geologica Gansu*, 12(1): 35~45. (in Chinese with English abstract).
- Jia Qunzi, Yang Zhongtang, Xiao Chaoyang, Quan Shoucun, Zou Xianghua, Li Baoqiang. 2006. Metallogenic characteristics and prospecting target in the Qilian metallogenic zone. *North Western Geology*, 39(2): 96~113. (in Chinese with English abstract).
- Li Wenyuan. 2004. Main Mineral Deposit Associations in the Qilian Mountains and Their Metallogenic Dynamics. *Acta Geoscientia Sinica*, 25 (3): 313 ~ 320. (in Chinese with English abstract).
- Liu Duifu, Wang Haifeng, Zhang Shixin, Dong Yinfeng. 2009. Geological characteristic and metallogenic regulations of tungsten and molybdenum deposits in western section of north Qilian Mountains. *China Tungsten Industry*, 15 ~ 21. (in Chinese with English abstract).
- Liu Duifu, Chen Yufeng. 2005. Ore characteristic in the Xiaoliugou tungsten deposit of Gansu province. *Geology and Prospecting*, 41(5): 10~16. (in Chinese with English abstract).
- Liu Xiaohuang, Deng Jun, Sun Xingli, Liu Jiufen, Sun Bannian, Kang Hongjie. 2010. Molybdenite Re-Os dating and C-H-O-S isotopic characteristics of the Ganbahenao Mo-W deposit in western segment of north Qilian mountains. *Journal of Jilin University(Earth Science Edition)*, 845 ~ 851. (in Chinese with English abstract).
- Mao Jingwen, Zhang Zhaochong, Ren Fengshou, Zuo Guochao, Zhang Zuoheng, Yang Jianmin, Wang Zhiliang, Ye Dejin. 1999. Temporal and spatial distribution and evolution of ore deposits in the west sector of the northern Qilian mountains. *Acta Geologica Sinica*, 73 (1): 73 ~ 82. (in Chinese with English abstract).
- Mao Jingwen, Zhang Zhaochong, Yang Jianmin, Zuo Guochao, Zhang Zuoheng, Ye Dejin, Wang Zhiliang, Ren Fengshou, Zhang Yujun, Peng Cong, Liu Yuzhou, Jiang Mu. 2003. The metallogenic series and prospecting assessment of copper, goldiron and tungsten polymetallic ore deposits in the West sector of then orthern Qilian Mountains. Beijing: Geological Publishing House. 1 ~ 420 (in Chinese without English abstract).
- Mao Jingwen, Zhang Zuoheng, Yang Jianmin, Zhang Zhaochong. 2000. Fluid inclusions of shear zone type gold deposits in the western part of north Qilian mountain. *Mineral Deposits*, 19 (1): 9~16. (in Chinese with English abstract).
- Peng Suxia, Cheng Jianxin, Yu Jiyuan, Zhang Haidong, Xiao Chaoyang, Hei Huan. 2013. The Metallogenic Characteristic and prospecting of the massive sulfide deposit in Qingshuigou-Bailiugou ore field, North Qilian mountain. *North Western Geology*, 46 (4): 142 ~ 150. (in Chinese with English abstract).
- Sheng Jifu, Chen Zhenghui, Liu Lijun, Ying Lijuan, Huang Fan, Wang Denghong, Wang Jiahuan, Zeng Le. 2015. Outline of metallogeny of tungsten deposits in China. *Acta Geologica Sinica*, 89 (6): 1038 ~ 1050. (in Chinese with English abstract).
- Tan Wenjian, Yang Hequan, Jiang Hanbing, Dong Fucheng. 2013. Introduction on metallogenic series of Qilian metallogenic province. *Geological Science and Technology Information*, 32 (3): 135~146. (in Chinese with English abstract).
- Tang Zhongli, Bai Yunlai. 1999. Geotectonic framework and metallogenic system in the southwest margin of north China Paleo-continent *Earth Science Frontiers (China University of Geoscience, Beijing)*, 6 (2): 271 ~ 283. (in Chinese with English abstract).
- Wu Cailai, Xu Xueyi, Gao Qianming, Li Xiangmin, Lei Min, Gao Yuanhong, Ronald B Forost, Joseph L Forost. 2010. Early palazotic grranitoid magmatism and tectonic evolution in North Qilian, NW China. *Acta Petrologica Sinica*. 26(4): 1027 ~ 1044. (in Chinese with English abstract).
- Wang Fangcheng, Wang Shuangshuang, Li Taide, Cai Xiaojun, Zhao Lei. 2011. Initial discussion on classification of granites a, 27 (12): 3823~3830. (in Chinese with English abstract).
- Wang Chunnan, Guo Xinhua, Ma Mingzhu, Li Junde, Li Jian. 2008. Ore-forming geological background of K-Mg salt in Qarhan salt lake. *North West Geology*, 164: 97 ~ 105. (in Chinese with English abstract).
- Xia Linqi, Xia Zuchun, Ren Youxiang, Xu Xueyi, Peng Ligui, Li Wenyuan, Li Zhipai, Zhao Donghong, Song Zhongbao, Li Xiangmin, Yang Hequn. 1999. The Paleosubma-rine volcanism and mineralization in north Qilian mountain. *Acta Geoscientia Sinica*, 20(3): 259~264. (in Chinese with English abstract).
- Xiao Keyan, Sun Li, Yin Jiangning, Ding Jianhua, Niu Cuiwei, Chen Jianping, Yang Yiheng. 2014. The Prediction and Assessment of Important Mineral Resources in China. *Acta Geoscientia Sinica*, 35 (5): 543 ~ 551. (in Chinese with English abstract).
- Xin Houtian, Wang Huichu, Zhou Shijun. 2006. Geological events and tectonic evolution of the north margin of the Qaidam Basin. *Geological Survey and Research*, 29(4): 311~320. (in Chinese with English abstract).
- Xu Zhigang, Chen Yuchuan, Wang Denghong, Chen Zhenghui, Li Houmin. 2008. The scheme of the classification of the minerogenetic units in China. Geological Publishing House. Beijing: 1~138. (in Chinese with English abstract).

Yan Haiqing, Yu Jiyuan, Li Wenyan, Jiao Jiangang, Tang Hua. 2004. Metallogenic Series and Evolution in Qilian Orogenic Belt in Early Paleozoic. *Mineral Deposit*, 23Z: 137~142. (in Chinese with English abstract).

Yang Xiuqing, Zhang Zuoheng, Duan Shigang, Zhao Xinmin, Tian Honghai, Yang Zuohua. 2016. Mineralogical and sulfur isotope characteristics of Huashugou copper deposit in Northern Qilian: Implications for metallogenesis. *Mineral Deposit*, 35 (1): 185 ~ 195. (in Chinese with English abstract).

Yang Xingji. 2009. Gansu Midwest Qilian gold mineralization characteristics and geological prospecting. *Gansu Metallurgy*, 31(1): 40~45. (in Chinese with English abstract).

Zhang Dequan, Feng Chengyou, Li Daxin, Xu Wenyi, Yan Shenghao, She Hongquan, Dong Yingjun, Cui Yanhe. 2001. Orogenic gold deposits in the north Qaidam and east Kunlun orogen, West China, *Mineral Deposits*, 20(2): 137~146. (in Chinese with English abstract)

Zhang Xinhui, Ren Fengshou, Yu Chao, Liu JianHong, Zhao Yanqing, Zhang Farong, Jia Zhilei. 2015. Breakthrough in geological prospecting based on study of metallogenic regularity. *Mineral Deposit*, 34(6): 1130~1142 (in Chinese with English abstract).

Zhang Lanying, Qu Xiaoming, Xin Hongbo. 2008. Material source and formation environment of ore-hosting volcanic rocks in Kuroko-type and Cyprus-type sulfide deposits of north Qilian mountains. *Mineral Deposit*, 27(3): 345~356. (in Chinese with English abstract).

Zhang Yifu. 1997. 1: 500000 geological map of east Kunlun-Chaidamu basin north edge area in Qinghai Province and mineral deposits map instructions of gold, silver, lead and zinc. Qinghai Regional Geological Survey and Comprehensive Research Team, 1997. (in Chinese without English abstract).

Zhang Zhaowei, Li Wenyaun, Wang Yalei, Gao Yongbao. 2015. The genesis study on Xiashentang basic-ultrabasic intrusion associated with Ni-Cu mineralization in Hualong, southern Qilian Mountains: Zircon geochronology, geochemistry and Sr-Nd isotopic constraints. *Acta Petrologica Sinica*, 31(9): 2539~2548 (in Chinese with English abstract).

Zhang Zuoheng, Mao Jingwen, Yang Jianmin, Wang Zhiliang, Zhang Zhaochong. 2002. Geology and genesis of Ta'ergou skarn-quartz Vein type tungsten deposit in north Qilian Caledonian orogeny, Northwest China. *Mineral Deposit*. 21 (2): 200~211. (in Chinese with English abstract).

Zheng Mianping, Xiang Jun, Wei Xinjun, Zhengyuan. 1989. Saline lakes on the Qinghai-Xizang (Tibet) plateau. Beijing: Beijing Scientific and Technical Publishing House: 1 ~ 189. (in Chinese with English abstract).

Zhu Yusheng, Xiao Keyan, Song Guoyao, Yan Shenghao, Chen Zhenghui, Mei Yanxiong, Li Chunjie, Liu Yaling, Wang Meiyu. 2007. Geological feature and metallogenic pedigree of ore deposits in the major metallogenic regions(belts) in China. Beijing: Geological Publishing House: 1~458(in Chinese with English abstract).

参 考 文 献

陈毓川,王登红,徐志刚,盛继福,朱明宇,徐珏,袁忠信,白鸽,陈郑辉,王成辉,黄凡,应立娟,张长青,王永磊,李厚民,高兰,付旭杰,张大全,孙涛,付勇,李建康,刘德全,武广,唐菊兴,丰成友,沙德铭,刘才泽,耿全如,李俊建,赵正,王立强,郑文宝,刘新星,李立兴,刘喜方. 2015. 中国重要矿产和区域成矿规律. 北京: 地质出版社. 1~779.

陈生民. 2007. 祁连山地区钨矿特征及找矿前景分析. *黄金科学技术*, 15(2): 26~34.

陈郑辉,王登红,盛继福,应立娟,梁婷,王成辉,刘丽君,王永磊. 2015. 中国锡矿成矿规律概要. *地质学报*, 89(6): 1026~1037.

董顺利,李忠,高剑,朱炼. 2013. 阿尔金—祁连—昆仑造山带早古生代构造格架及结晶岩年代学研究进展. *地质论评*, 59(4): 731~746.

苟国朝,田培昭,周会武,张新虎,田黎平. 1993. 祁连山蛇绿岩型超镁铁岩铬铁矿床的主要特征. *甘肃地质学报*, 12(1): 35~45.

贾群子,杨钟堂,肖朝阳,全守村,邹湘华,李宝强. 2006. 祁连成矿带成矿规律和找矿方向. *西北地质*, 39(2): 96~113.

李文渊. 2004. 祁连山主要矿床组合及其成矿动力学分析. *地球学报*, 25(3): 313~320.

刘堆富,汪海峰,张世新,董银峰. 2009. 北祁连西段钨钼矿地质特征及其成矿规律. *中国钨业*, 25(5): 15~21.

刘堆富,陈玉峰. 2005. 甘肃小柳沟钨矿床矿石特征. *地质与勘探*, 41(5): 10~16.

刘晓煌,邓军,孙兴丽,刘玖芬,孙柏年,康鸿杰. 2010. 北祁连西段干巴河脑钨矿床辉钨矿 Re-Os 测年及 C-H-O-S 同位素特征. *吉林大学学报(地球科学版)*, 40(4): 845~851.

毛景文,张招崇,任丰寿,左国朝,张作衡,杨建民,王志良,叶得金. 1999. 北祁连山西段金属矿床时空分布和生成演化. *地质学报*, 73(1): 73~82.

毛景文,张招崇,杨建民,左国朝,张作衡,叶得金,王志良,任丰寿,张玉君,彭聪,刘煜洲,姜牧. 2003. 北祁连山西段铜金铁钨多金属矿床成矿系列和找矿评价. 北京: 地质出版社. 1~420.

毛景文,张作衡,杨建民,王志良,张招崇. 2000. 北祁连山西段剪切带型金矿床成矿流体特征. *矿床地质*, 19(1): 9~16.

彭素霞,程建新,余吉远,张海东,肖朝阳,黑欢. 2013. 北祁连清水沟—白柳沟矿田块状硫化物矿床成矿特征及找矿方向. *西北地质*, 46(4): 142~150.

盛继福,陈郑辉,刘丽君,应立娟,黄凡,王登红,王家欢,曾乐. 2015. 中国钨矿成矿规律概要. *地质学报*, 89(6): 1038~1050.

谭文娟,杨合群,姜寒冰,董福辰. 2013. 祁连成矿省成矿系列概论. *地质科技情报*, 32(3): 135~146.

汤中立,白云来. 1999. 华北古大陆西南边缘构造格架与成矿系统. *地质前缘(中国地质大学:北京)*, 6(2): 271~283.

吴才来,徐学义,高前明,李向民,雷敏,郜源红, Ronald B Forost, Joseph L Wooden. 2010. 北祁连早古生代花岗岩浆作用及构造演化. *岩石学报*. 26(4): 1027~1044.

王方成,汪双双,李泰德,蔡晓菊,赵磊. 2011. 祁连山花岗岩分类及

找矿方向初探. 岩石学报, 27(12): 3823~3830.

王春男,郭新华,马明珠,李俊德,李健. 2008. 察尔汗盐湖钾镁盐矿成矿地质背景. 西北地质, 164: 97~105.

夏林圻,夏祖春,任有祥,徐学义,彭礼贵,李文渊,李智佩,赵东宏,宋忠宝,李向民,杨合群. 1999. 北祁连山古海底火山作用与成矿. 地球学报, 20(3): 259~264.

肖克炎,孙莉,阴江宁,丁建华,牛翠祎,陈建平,杨毅恒. 2014. 全国重要矿产资源预测. 地球学报, 35(5): 543~551.

辛后田,王惠初,周世军. 2006. 柴北缘大地构造演化及其地质事件群. 地质调查与研究, 29(4): 311~320.

徐志刚,,陈毓川,王登红,陈郑辉,李厚民. 2008. 中国成矿区带划分方案. 北京: 地质出版社. 1~138.

闫海卿,余吉远,李文渊,焦建刚,汤华. 2004. 祁连造山带早古生代矿床成矿系列及演化. 矿床地质, 23Z: 137~142.

杨秀清,张作衡,段士刚,赵辛敏,田宏海,杨作华. 2016. 北祁连桦树沟铜矿床矿物学和硫同位素特征及其成矿意义. 矿床地质, 35(1): 185~195.

杨兴吉. 2009. 甘肃省祁连山中西段金矿成矿地质特征及找矿靶区. 甘肃冶金, 31(1): 40~45.

张德全,丰成友,李大新,徐文艺,阎升好,余宏全,董英君,崔艳合. 2001. 柴北缘—东昆仑地区造山型金矿床. 矿床地质, 20(2): 137~146.

张新虎,任丰寿,余超,刘建宏,赵彦庆,张发荣,贾志磊. 2015. 甘肃成矿系列研究及矿产勘查新突破. 矿床地质, 34(6): 1130~1142.

张兰英,曲晓明,辛洪波. 2008. 北祁连黑矿型和塞浦路斯型硫化物矿床容矿火山岩的物质来源与形成环境. 矿床地质, 27(3): 345~356.

张以弗. 1997. 1: 50 万青海省东昆仑—柴达木盆地北缘区域地质图及金、银、铜、铅、锌矿产图说明书. 青海省区调综合地质大队. 10.

张照伟,李文渊,王亚磊,高永宝. 2015. 南祁连化隆地区下什堂含铜镍矿基性—超基性岩体成因研究: 锆石年代学、地球化学和 Sr-Nd 同位素约束. 岩石学报, 31(9): 2539~2548.

张作衡,毛景文,杨建民,王志良,张招崇. 2002. 北祁连加里东造山带塔儿沟夕卡岩—石英脉型钨矿床矿床地质及成因. 矿床地质, 21(2): 200~211.

郑绵平,向军,魏新俊,郑元. 1989. 青藏高原盐湖. 北京: 北京科学技术出版社. 1~189.

朱裕生,肖克炎,宋国耀,阎升好,陈郑辉,梅燕雄,李纯杰,刘亚玲,王美玉. 2007. 中国主要成矿区(带)成矿地质特征及矿床成矿谱系. 北京: 地质出版社. 1~458.

Ore-forming Characteristics and Resource Potential
Analysis of the Qinling Metallogenic Belt

LIU Jiannan¹⁾, XIAO Keyan¹⁾, CHEN Fenghe^{1,2)}

1) *Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Science, Beijing, 100037;*

2) *Institute of Exploration Technology research, Bureau of Geology and Mineral Resources, Sanhe, Hebei, 065201*

Abstract

The new Qilian metallogenic belt was merged from the old Qilian belt and the Qaidam block which hosts several salt lakes. The belt covers through three provinces or autonomous regions (including Gansu, Qinghai and Inner Mongolia) with a total area of 11.4 km². The belt is tectonically located at the conjunction area between the south margin of north China craton and Tethys tectonic belt, which a complex history of geological evolution and intensive magmatic activities. So the belt has favorable conditions of metallogeny and is an important ore deposit belt of potash, nickel and tungsten. Based on the previous studies, this study summarized the main geological characteristics and ore-forming series of the Qilian metallogenic belt, defining the key mineral species and assessing mineral resources potential. Seven metallogenic series for sylvite, nicke and tungsten have been delineated, based on which two key prospecting areas (one in western Qaidam basin and the other in Jinchang of Gansu) and three average areas (one in Dadaorji, one in Xitieshan and one in Xialiugou). This has provided guidance evidence for geological investigation of this area.

Key words: Qilian; metallogenic characteristics; mineral resource potential; ore-forming lineage