

甘新蒙北山地区成矿带划分和基本特征对比

彭巨贵¹, 张发荣², 赵福昌²

(1. 甘肃省地矿局 第一地质矿产勘查院, 甘肃 天水 741020; 2. 甘肃省地质调查院, 甘肃 兰州 730000)

[摘要] 在对甘新蒙北山地区成矿地质背景和成矿在时空上的联系性等综合研究分析基础上, 运用新理论、新认识, 以板块构造单元划分为基础, 将本区划分为3个Ⅲ级成矿带、11个Ⅳ级成矿带, 并对Ⅲ级成矿带特征进行了阐述, 以期对矿产勘查和地质大调查工作部署提供新的思路和依据。进一步就主要矿床(点)、构造单元、矿种、赋矿建造、控矿因素、成矿类型、成矿时代等方面进行了对比, 认为各Ⅳ级成矿带在区域上具有相对稳定的展布范围, 具有相同的构造环境和成矿条件、类似的矿种和成矿时代, 存在一定的相似性、可比性, 并且各成矿带具有一定的潜在找矿价值。

[关键词] 甘新蒙; 北山地区; 成矿带划分; 基本特征对比

[中图分类号] P617 [文献标识码] A [文章编号] 1672-6561(2006)03-0011-08

Divisions and Contrast of Basic Features of Metallogenic Belts in Beishan Area of Gansu-Xinjiang-Iner Mongolia

PENG Ju-gui¹, ZHANG Fa-rong², ZHAO Fu-chang²

(1. No. 1 Geology and Mineral Exploration Team, Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Tianshui 741020, Gansu, China; 2. Geological Survey Institute of Gansu Province, Lanzhou 730000, Gansu, China)

Abstract: According to the geological background and temporal and spacial relationship of the ore deposits in the Beishan area of Gansu-Xinjiang-Iner Mongolia, which is an important mineral resources concentration area in west China, and based upon the comprehensive study on exploration and geological survey as well as new theory of geology, the ores in this area are grouped into three grade Ⅲ metallogenic belts and eleven grade Ⅳ metallogenic sub-belts. The three metallogenic belts of grade Ⅲ are particularly described for the purpose of supplying clue and basis to mineral exploration and geological survey. There exist numerous mineral occurrences and mineral clues as well as plenty of geological, geophysical and geochemical anomalies which are expecting to be investigated and verified in the area.

Key words: Gansu-Xinjiang-Iner Mongolia; Beishan area division of metallogenic belts; contrast of basic features

0 引言

近年来甘(肃)新(疆)蒙(内蒙古)北山地区开展了多项地质大调查和地质科研工作, 取得了重大进展和突破性科研成果, 发现了一批新的矿床(点)和矿化点及物化探异常, 特别是金、铜、铅、锌、钨、钼等贵金属、有色金属和稀有金属找矿方面的大量突破

性成果。随着国家对矿产资源的重视, 北山地区又受到了地学界的广泛关注, 贵金属、有色金属等矿产有望成为中国乃至亚欧大陆桥辐射区有影响的基地^[1]。但由于受传统行政区划的影响, 历来甘新蒙3省(区)的地质工作者仅限于各自的研究范围, 对邻区研究甚少, 使得甘新蒙交界处许多地质、矿产和成矿带划分等问题得不到统一认识, 整体研究相对薄弱, 从而导致了成矿区带的划分不一, 自成体系。笔

[收稿日期] 2005-10-14

[基金项目] 中国地质调查局地质调查项目(200110200005)

[作者简介] 彭巨贵(1956—), 男, 甘肃榆中人, 工程师, 从事区域地质、矿产调查与研究。

者 2002 年参与了中国地质调查局《新疆天山—北山成矿带成矿规律和找矿方向综合研究》总课题甘肃北山地区研究工作,对甘新蒙北山地区成矿带进行了初步划分和对比,达到了统一划分的目的,以期能为地质找矿工作提供指导。

1 研究区概况

研究区范围包括新疆东部、甘肃西北部、内蒙古西部一带。北与蒙古国接壤,南达新疆若羌县红十井—甘肃玉门关—安西—西铅炉子一线,东以内蒙古英安山—甘肃白山堂为界,西边北部到甘新边界,南部抵新疆东部红十井;西部以东经 93°30′ 为界,东部以东经 100°00′ 为界。

北山地处塔里木板块与哈萨克斯坦板块的衔接部位,历经了长期复杂的地质演化过程,地层出露较齐全,地质构造复杂,岩浆活动频繁,并具有多期不同程度的变质变形作用^[2]。

北山地区目前发现的矿产以金、铁、铜为主,次为铅锌、钨、镍等多金属矿产。通过工作,先后在区内发现和评价了铁、锰、铜、金、钨、钼、铅锌、钒、磷、煤、萤石、菱镁矿等 20 多种矿产,发现了一批大中小型矿床及矿产地 140 多处,为该区的矿业发展提供了资源保障。

2 成矿带划分及特征

通过全面收集并分析整理工作区地质、物探、化

探、遥感及矿产资源评价项目和科研所取得的成果和资料,在前人研究的基础上,结合该区成矿地质背景、成矿条件和成矿规律,可将北山地区划分为 3 个Ⅲ级成矿带、11 个Ⅳ级成矿带^[3](图 1,表 1)。

3 Ⅲ级成矿带特征

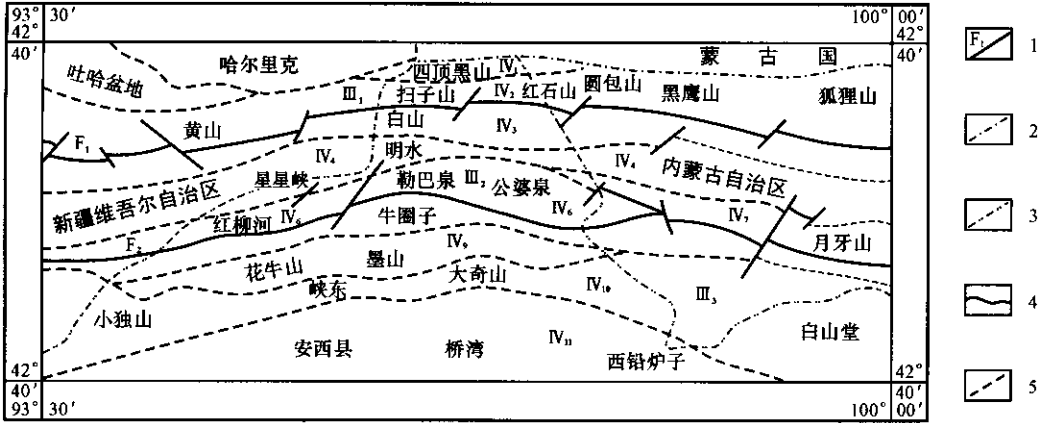
3.1 哈尔里克—红石山—圆包山铜、镍、金、铁、锡Ⅲ级成矿带(Ⅲ₁)

该成矿带南以康古尔—土屋—黄山—红石山—黑鹰山缝合带(线)(F₁)为界。西起新疆镜儿泉、黄山一带,经甘肃扫子山—红石山向东延入内蒙古大南山、圆包山、狐狸山一带。

3.1.1 甘肃境内

甘肃境内出露地层主要由泥盆系雀儿山群和石炭系绿条山组、白山组(Cb)组成,岩性为一套海相火山碎屑岩—沉积岩建造。该套地层极为发育,广布于区域断裂两侧,是区域上的主体地层,也是重要的 Au、Cu、Fe 成矿岩系,沿断裂带岩石普遍发生破碎蚀变,表现为褐铁矿化、碳酸盐化、硅化、绿泥石化。区内深大断裂纵横交错,花岗质侵入岩极为发育,主要为华力西期二长花岗岩、英云闪长岩,空间分布形态呈同心圆状套叠的岩体群,显示出同源岩浆演化多次脉动上侵的典型特征。另外,在四顶黑山出露近东西向条带状展布的镁铁—超镁铁质杂岩体及红石山蛇绿构造混杂岩带^①。

该带矿化强烈,以 Au、Cu、Ni、Cr、Fe 为主,化探异常显示良好,属 Cu、Ni、Au、Co、Mo、Zn 异常分



1—断层及代号;2—国界;3—省(区)界;4—Ⅲ级成矿带界线;5—Ⅳ级成矿带界线

图 1 北山地区成矿带划分

Fig. 1 Division of Mineralization Belts in Beishan Area

① 张发荣. 北山地区成矿远景区(带)矿产资源调查评价重点选区研究. 中国地质调查局, 2002.

表 1 北山地区成矿带划分

Tab. 1 Divisions of the Metallogenic Belts in Beishan Area

I 级	II 级	III 级	IV 级
古 亚 洲 成 矿 域 ^[4]	准噶尔成矿区	哈尔里克—红石山—圆包山成矿带(Ⅲ ₁)	四顶黑山—圆包山铜、镍、金成矿带(Ⅳ ₁)
			华力西期扫子山—红石山金、铜、镍、铬、铁成矿带(Ⅳ ₂)
	塔里木—北山成矿区	觉罗塔格—公婆泉—月牙山成矿带(Ⅲ ₂)	华力西期白山金、钨、钼、铁、铜成矿带(Ⅳ ₃)
			加里东—华力西期明水金、铜、铁、铅、锌、银、钨成矿带(Ⅳ ₄)
			华力西期红柳河金、银、锡、铁、磷成矿带(Ⅳ ₅)
			加里东—华力西期勒巴泉—公婆泉铜、金、铁成矿带(Ⅳ ₆)
			华力西期月牙山金、铜、铅、锌、钨、钼成矿带(Ⅳ ₇)
		红十井—牛圈子—白山堂成矿带(Ⅲ ₃)	加里东—华力西期营毛沱—牛圈山磷、铜、铁、锰、钒、铀成矿带(Ⅳ ₈)
			华力西—印支期花牛山铜、镍、金、铁、铅、锌成矿带(Ⅳ ₉)
			华力西期峡东—白山堂铜、金、铁、钨、钼、铅、锌成矿带(Ⅳ ₁₀)
			加里东—华力西期桥湾—西铅炉子金、铁、钨、铅、锌、铜成矿带(Ⅳ ₁₁)

布密集区。金矿赋存于断裂带中,地表主要为含金石英脉型,已发现主要金矿点有骆驼峰—扫子山 21 号金矿点、扫子山金矿点、霍勒扎德盖北东金矿点、狼娃山南金矿点及霍勒扎德盖北东铜金矿点等几处金矿化点,沿断裂带断续分布。铁矿主要赋存于石炭系白山组海相火山—沉积岩建造的千枚岩、含铁石英岩中。已发现的矿床有红石山铬铁矿床、跃进山铁矿床和百合山铬铁矿点、红石山西北铁矿点、红石山西铁矿点、狼娃山铁矿点、红石山东铁矿点。铜矿点的形成均与华力西中期花岗闪长岩有密切的成因联系,分布在岩体内部或外接触带的边缘附近,其空间分布均受裂隙构造控制,仅发现野马泉北铜矿化点一处。在四顶黑山一带出露与黄山大型 Cu、Ni 矿床相类似的镁铁—超镁铁质杂岩体,并在辉长岩—橄辉岩带中发现铜镍矿点 1 处。

3.1.2 新疆境内

新疆境内出露地层北部主要为石炭系梧桐窝子岩组,由海相喷发的基性熔岩、玄武岩、细碧岩、变辉绿岩等组成,另外,也包括了准噶尔板块南部边缘一些地区;中部为石炭系干墩岩组,主要为火山—碎屑岩系,出露岩石有细碧岩、粉砂岩、含碳粉

砂岩、含碳硅质岩,在山口站南,灰黑色硅质岩中发现有石炭纪放射虫,在东段黄山一带,岩石经受较强变质,形成黑云片麻岩及黑云母变粒岩等。该带南部,出露石炭系苦水岩组,主要为杂砂岩,具鲍马序列,为具重力流沉积特征的浊积岩系。

该矿带岩石类型多样,构造变形复杂,岩浆活动强烈,沿红石山—黑鹰山俯冲碰撞带形成了大量的基性—超基性岩体及规模不等的花岗岩类侵入体,既有花岗岩基,又有中酸性侵入岩株、岩墙及岩脉,不但有深成侵入体,也有浅成—中浅成侵入体,而且该带经历了强烈的韧性变形,形成规模巨大的黄山—秋格明塔什韧性剪切带^[5]。在上述地质条件的基础上,本矿带形成了诸多类型的矿产和规模不等的矿床。代表性矿床有黄山、黄山东大型铜镍矿、土屋—延东大型—超大型斑岩型铜矿、香山铜镍矿、镜儿泉铜镍矿、赤湖钼矿、白山钼钼矿、金山金矿等。

3.1.3 内蒙古境内

在大南山、圆包山、狐狸山一带,主要由奥陶系罗雅楚山组、咸水湖组和泥盆系雀儿山群及石炭系绿条山组、石炭系白山组构成,为一套岛弧海相火山—碎屑岩建造。岩浆岩主要有石炭纪石英闪长岩、花岗闪长岩、花岗斑岩、斜长花岗岩和二叠纪钾长花岗岩。

在狐狸山一带,发现几处矿化点,其矿体赋存于奥陶系中,与中基性火山岩有关,并受海西期岩浆热液作用而形成活化叠加的 Cu、Fe 矿化。在大南山—狐狸山隆起带,代表矿床(点)有碧玉山铁矿床、乌珠尔顺铁矿床(矽卡岩型磁铁—赤铁矿矿床)、乌珠尔顺斑岩型铜矿、额勒根乌兰乌拉铜矿、圆包山、狐狸山铜矿点、哈尔额热格铅矿化点。

另外,蒙古塔林大型金矿向东南延入北山境内(塔林大型金矿位于中蒙边境 4 km 的蒙古国一侧)。塔林金矿含矿岩层为泥盆系火山岩—沉积岩,金矿化主要在碳酸盐化、硅化的剪切构造带中产出。两相邻地区有着相类似的成矿地质条件。

总之,该成矿带成矿条件十分有利,对寻找斑岩型铜矿、岩浆熔离型铜镍矿和构造蚀变破碎带型金矿具有很大的找矿潜力,将是很有远景的后备基地。

3.2 觉罗塔格—公婆泉—月牙山金、铜、钨、钼、铅、锌、铁Ⅲ级成矿带(Ⅲ₂)

该成矿带地处塔里木板块东北缘岛弧及活动陆缘构造环境,经历了从拉张期多岛洋到俯冲期的沟—弧—盆体系演化。北以主缝合带红石山蛇绿构造

混杂岩带(F_1)与红石山Ⅲ₁级成矿带为界,南以红柳河—牛圈子—洗肠井蛇绿构造混杂岩带(F_2)为界,与牛圈子—白山堂成矿带毗邻。东(内蒙古红旗山)西(新疆觉罗塔格、卡瓦布拉克)方向均具有一定规模的延伸范围,总体呈近东西向带状展布。

3.2.1 甘肃境内

该带历经了长期而复杂的地质演化过程,地层出露主要由前长城系敦煌岩群、长城系星星峡群、青白口系大豁落山组、寒武系双鹰山组、寒武系西双鹰山组、志留系公婆泉群、石炭系绿条山组、石炭统白山组、石炭统红柳园组、二叠统双堡塘组、三叠系二断井组、三叠系珊瑚井组等组成,地质构造复杂,岩浆活动繁多,并具有良好的成矿地质构造背景。

该带成矿作用发育,矿化强烈,以金、铜、铅、锌、铁为主,钨、钼、银、锡、铁、磷次之。金矿主要为与广泛发育的石炭—二叠系海相碎屑岩—钙碱性火山岩建造、石英脉和火山岩浆中发育的韧性剪切带有关的热液改造型和构造蚀变岩型金矿,现已发现南金山、460 金矿床和众多的金矿(化)点。与下石炭统中酸性火山岩有关,产有多个富铁矿床。铁、铜、钨、铅、锌矿主要为与加里东期、华力西期、印支期岩浆热液作用(中酸性侵入岩)有关的热液型、斑岩型和火山活动有关的火山热液型矿床。其代表性矿床有公婆泉中型斑岩型铜矿床(产于加里东末期花岗岩中)、红尖兵山中型热液型黑钨矿床、狼娃山铁矿床、铅炉子铅锌矿床。

3.2.2 新疆境内

在觉罗塔格康古尔一带,出露下石炭统底部小热泉子组,为安山岩建造夹霏细岩、流纹岩、粗面岩、玄武岩等,向上及沿走向相变为正常碎屑沉积,反映拉张初期及近陆缘环境^[6]。其上的雅满苏组及梧桐窝子组为火山岩建造。晚石炭世早期转入汇聚,沉积复理石建造夹基—中—酸性火山岩。伴随有大规模闪长岩—花岗闪长岩—二长花岗岩侵入体。石炭世晚期有钾长花岗岩生成。后期持续挤压在康古尔塔格及尾亚形成两条陆内堆叠韧性剪切带。石炭纪末弛张期在黄山一带生成沿弛张性深断裂充填的镁铁—超镁铁岩带。二叠纪在南缘生成上叠盆地,二叠纪后隆起为陆。主要矿化为早石炭世拉张阶段双峰式火山岩建造中的铁、铜、石膏矿(雅满苏、红云滩、赤龙峰、库姆塔格、白山泉等铁矿、元宝山铜矿、库姆塔格石膏矿)和与石炭纪末陆内堆叠韧性剪切带破碎—蚀变岩有关的金矿(石英滩、康古

尔塔格、马头滩);其次为与晚石炭世早期汇聚阶段中酸性火山—深成岩建造有关的铁、铜、钼、铅、锌(铁岭、406 铁矿,赤湖、三岔口、镜儿泉白山钼矿),与晚石炭世晚期钾长花岗岩有关钨、硅灰石矿(砖井山钨矿、小草滩硅灰石矿)以及与二叠纪上叠盆地火山岩有关的锰矿(哈密 1106 锰矿)。

在东天山卡瓦布拉克—星星峡一带,基本为前寒武纪结晶基底,近年在其中分出晚太古宇亚西岭灰色片麻岩套(高角闪岩相、局部麻粒岩相变质,TTG 组合为主,较晚的二长花岗质及钾长花岗质片麻岩较少)、冬瓜岭表壳岩套(低角闪岩相变质的陆源碎屑岩夹碳酸盐岩类)、长城系片麻岩套(原星星峡群)、蓟县系白云岩建造等。并发现新元古代横山花岗岩套,其为闪长岩—花岗闪长岩—二长花岗岩建造,具“斑马”式密集岩墙群。带内还发育少量加里东期(?)活化花岗岩。北部及东部边缘在石炭纪时成为活动陆缘,发育有火山—沉积岩建造,有大量石炭纪花岗岩类岩基,它们被后来的晚石炭世尾亚韧性剪切带糜棱岩化。西部卡瓦布拉克有石炭纪(?)蛇绿岩残片。二叠纪时生成个别非造山型辉长岩—石英正长岩组合岩体。该带矿化强烈,以金、铅、锌、锡为主,次有铁、钒、钛、银、钨、铬、锡、稀土、云母、宝玉石等矿产。已知重要矿床有天湖沉积铁矿(大型)、尾亚钒钛磁铁矿(大型)、马庄山金矿(中型)及阿拉塔格铁矿(小型),此外还有小白石头钨矿、红柳井稀土矿、石英滩云母、稀有及稀土矿以及卡瓦布拉克铬铁矿,天湖北产密腊玉(黄色)和天山玉(白色),均已开发利用。

3.2.3 内蒙古境内

北部主要出露石炭系白山组海相中酸性火山岩和大面积分布的中酸性侵入岩,已发现与华力西期火山活动有关的矿床有黑鹰山、碧玉山大、中型火山沉积热液型富铁矿床和流沙山中型斑岩型钼金矿床等。中部在白石山头一带,以金、铜、铜铁及铜、铅、锌多金属矿化为主。目前发现的仅为矿点、矿化点,尚无成型矿床。主要赋矿围岩为古元古界北山岩群,成矿主要与华力西期花岗闪长岩、花岗岩有关。矿化类型主要有石英脉型、热液型及矽卡岩型。其中热液型多金属伴生金矿化,如三个井铜铅锌多金属矿点,赋矿围岩为元古界北山群石英片岩夹透镜状大理岩,矿化蚀变带规模较大,宽数米到十几米,产于北西向构造破碎带(或糜棱岩带)中,矿化元素有 Pb、Cu、Zn、Ag 及 Au。围岩蚀变主

要有硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、高岭土化,与成矿关系密切,属于受构造破碎带(或韧性剪切带)控制的破碎蚀变岩型矿化。

由此可见,该成矿带是寻找受构造破碎带或韧性剪切带控制的破碎蚀变岩型或糜棱岩型金矿床以及岩浆热液型矿床的良好地带。

在月牙山一带,出露地层为长城系古铜井群浅海相陆源碎屑岩,蓟县—青白口系圆藻山群大理岩、白云岩、结晶灰岩,中奥陶统、中上志留统海相火山岩。目前发现中型矿床有七一山钨钼锡矿,小型矿床有老铜沟金矿、七一山银铅矿、梭梭井铅矿、梭梭井铜铁矿,集中分布于该带中东部。月牙山铜、铅、银、钨、钼、锡、铬异常带呈北西西向条带状展布,与金、铜、铅、锌、钨、钼等矿床相对应,展布于上述地层中。

综上所述,甘肃、内蒙古境内岩浆活动强烈,各类岩体较新疆境内发育。局部特定的构造环境的划分存在一些差异性变化,带来一些成矿条件和矿种差异,从整体看,该成矿带与觉罗塔格—星星峡成矿带属同一成矿带,具有相同的构造环境和成矿条件、类似的矿种和成矿时代。

3.3 红十井—牛圈子—白山堂金、铜、镍、铅、锌、钼、铁Ⅲ级成矿带(Ⅲ₃)

该成矿带地处塔里木板块东北缘裂谷构造环境,南、北Ⅲ级成矿带间均为区域性深大断裂或韧性剪切变形带为界,向西与新疆北山成矿带相连,呈向北凸的近东西向展布。

3.3.1 甘肃境内

该带为在前震旦纪基底陆壳上发展起来的古生代裂谷。前震旦系出露于北部,其上的震旦系冰积砾岩—碎屑岩系、寒武系含磷粉砂岩—硅质岩—石灰岩建造均为盖层沉积。奥陶纪起南部急剧拉张,形成裂谷。志留纪、泥盆纪沉积面目不大清楚,大约志留纪转入汇聚阶段。石炭纪沉积一套浅变质的中—基性火山岩—沉积岩建造,部分岩石含炭质较高。二叠纪初在中北部重新开始拉张,形成上叠火山裂谷,早二叠世堆积巨厚海相双峰式火山岩建造,拉斑玄武岩比例较大,伴随较多辉绿—辉长岩浅成侵入体。晚二叠世上叠裂谷转入汇聚,沉积海陆交互酸性火山岩及陆源碎屑岩建造。三叠纪起稳定,有局部陆相磨拉石沉积。

该带成矿作用发育,矿化强烈,以金、铜、镍、铁及磷钼矿为主,铅锌、钨钼矿次之。已发现与中酸

性岩浆活动、蚀变岩带(韧性剪切带)有关的金矿床有拾金坡、新金厂、老金厂热液改造型和金场沟构造蚀变岩型金矿床;与韧性剪切带、区域低变质、岩浆岩活动有关的小西弓构造蚀变岩型金矿床;与镁铁—超镁铁质杂岩体有关的黑山岩浆熔离型铜镍矿、辉铜山、安北清泉砂卡岩型铜矿床和花牛山接触交代型铅锌矿床及鱼脊梁钨矿点,与花岗斑岩、次流纹斑岩有关白山堂大型斑岩型铜铅矿床。

3.3.2 新疆境内

在蚕头山—笔架山—磁海一带,矿化以铜、镍、铁、金为主,出露地层为古生代至新生代地层。奥陶系为浅变质的长石石英砂岩、石英岩、变砂岩、变粉砂岩夹黑色硅质岩及泥灰岩;志留系为深灰色黑色板岩、硅质岩、石英岩夹含炭硅质岩、含炭板岩;下石炭统红柳园组为黄绿色长石石英砂岩、细砂岩、砾岩夹黑灰色灰岩,上部夹多层中酸性火山岩;二叠系主要为粗碎屑岩、灰黑色灰岩,上部为酸性火山岩。华力西期侵入岩发育,从基性—超基性—酸性岩均有出露。与岩浆型铜镍矿有关的侵入岩主要为该区的基性—超基性杂岩体。各岩体地、物、化剖面中均显示高磁、高极化率、低电阻率异常特征,显示深部有硫化物富集。其地质特征与花牛山—黑山铜、镍、铅、锌、金成矿带相类似。代表矿床有磁海铁(铜)矿(大型)M1033 磁铁矿(中型)、大水和平台山磷钼(铀)矿、坡北及笔架山铜镍矿化。

在大青山—红十井—白山一带,矿化以金、铜、铁、锰、钨为主,出露地层主要为石炭系和二叠系,沿断裂有大量华力西期闪长岩和花岗岩体分布,以东部白罗土金及白山大断裂两侧分布为最广。区内断裂构造和褶皱构造均很发育,由于多期次逆冲推覆形成岩片叠覆构造体系。在推覆体前缘叠瓦带和推覆体内部普遍发育叠瓦状断裂系,并具有韧性剪切或走滑的变形变质带,带内石英细脉或网脉广布,硅化、绿泥石化、绢云母化、高岭土化和孔雀石化等均发育。经普查已发现红十井金矿床、大青山金矿床、青山、东青山口、222 金矿点、白山 19 号金矿点、小白山白钨矿点、八一泉金矿等 7 处金矿(化)点和盐滩铜矿点等,多数已开发,均见有明显的经济效益。

3.3.3 内蒙古境内

该带以金、铜、铁、钨、铅为主,目前已发现有与韧性剪切带和岩浆活动有关的老铜沟构造蚀变岩型金矿和碱泉子热液型金矿;与变质碎屑岩建造

表 2 北山地区Ⅳ级成矿带对比

Tab. 2 Balance of Grade Ⅳ Metallogenic Belts in Beishan Area

成矿带	主要特征	新疆境内	甘肃境内	内蒙古境内
四 顶 黑 山 — 圆 包 山 铜、镍、 金 成 矿 带 (Ⅳ ₁)	构造单元	晚古生代哈尔里克-圆包山岛弧带矿种		
	矿 种	铜、钼、金	铜、镍、金	铜、钼、金
	赋矿建造	海相火山-碎屑岩建造(D-C)	海相火山-碎屑岩建造(D-C)	海相火山-碎屑岩建造(O-C)
	控矿因素	中-酸性斑岩体、基性-酸性火山(次火山)岩、韧性剪切带	镁铁-超镁铁质杂岩体、韧性剪切带	基性-酸性火山(次火山)岩、韧性剪切带
	成矿类型	火山岩型、斑岩型、热液型	岩浆熔离型、热液型	斑岩型、热液型
	成矿时代	华力西期	华力西期	华力西期
	主要矿床(点)	小热泉子铜矿、铜山铜矿	四顶黑山铜镍矿点	乌珠尔顺、额勒根乌兰乌拉
扫 子 山 — 红 石 山 金、 铜、镍、 铬、铁 成 矿 带(Ⅳ ₂)	构造单元	晚古生代土屋-黄山-红石山缝合带(线)		
	矿 种	铜、镍、金、钼	金、铜、铬、铁	金、铜、铬、铁
	赋矿建造	海相碎屑岩-钙碱性火山岩建造(C ₁)、闪长岩、花岗岩体内外接触带	海相碎屑岩-钙碱性火山岩建造(C ₁)	海相碎屑岩-钙碱性火山岩建造(C ₁)
	控矿因素	镁铁-超镁铁质杂岩体、韧性剪切带、花岗岩	构造-次火山岩-火山岩	构造-次火山岩-火山岩
	成矿类型	斑岩型、岩浆熔离型、构造蚀变岩型、热液型	火山沉积型、热液型	火山沉积型、热液型
	成矿时代	华力西中期	华力西中期	华力西期
	主要矿床(点)	土屋、延东、黄山、黄山东、金山	扫子山、红石山、野马泉	碧玉山、甜水井
白 山 金、钨、 钼、铁、 铜 成 矿 带 (Ⅳ ₃)	构造单元	晚古生代康古尔-苦水-狼娃山弧间盆地		
	矿 种	金、铜、铅锌、铁	金、钨、钼、铁、铜	铁、钼、铜、金
	赋矿建造	海相碎屑岩-钙碱性火山岩建造(C ₁)	海相碎屑岩-钙碱性火山岩建造(C ₁)	海相碎屑岩-钙碱性火山岩建造(C ₁)
	控矿因素	韧性剪切带、花岗岩浆及火山活动	构造-花岗岩浆-火山活动	构造-花岗岩浆-火山活动
	成矿类型	类型多样,成矿条件复杂,金矿以海相火山岩型为主	热液型、斑岩型、矽卡岩型	火山沉积型、斑岩型、热液型
	成矿时代	华力西期	华力西中期	华力西期
	主要矿床(点)	石英滩、康古尔、雅满苏、阿奇山、赤龙峰	460、红尖兵山、呼尔格里呼都南、狼娃山	黑鹰山、黑条山、流沙山
明 水 金、铜、 铁、铅、 锌、钨、 银 成 矿 带 (Ⅳ ₄)	构造单元	早古生代中天山-明水-旱山离散型岛弧地体		
	矿 种	金、铜、铁、铅、锌、钨(铬、铂、镍)	金、铜、铁、铅、锌、钨(银、锡)	金、铜、铅锌、铁
	赋矿建造	火山碎屑岩-次火山岩、中酸性岩浆岩、变质岩系	海相火山-碎屑岩建造、闪长岩、变质岩系	海相火山-碎屑岩建造、中酸性岩浆岩、变质岩系
	控矿因素	中酸性岩浆侵入及火山活动、韧性剪切带	构造-火山活动、中酸性岩浆侵入	韧性剪切带、中酸性岩浆侵入
	成矿类型	构造蚀变岩型、接触交代型、热液型、沉积变质型	火山岩型、火山沉积热液型、热液型	矽卡岩型、火山沉积热液型、构造蚀变岩型
	成矿时代	加里东—华力西中期	华力西中期	华力西中期
	主要矿床(点)	马庄山、明水西、绿洲泉、尾亚、玉西、沙泉子、红柳井、天湖	南金山、明锡山、铅炉子	三个井、石板井、白石山
红 柳 河 金、 银、锡、 铁、磷 成 矿 带(Ⅳ ₅)	构造单元	早古生代红柳河弧后盆地		早古生代白云山-月牙山弧后盆地
	矿 种	铁、磷	金、银、锡、铁、磷	金、铜、铅、铁、锡
	赋矿建造	火山-碎屑岩建造、含磷硅质岩	火山-碎屑岩建造、基性-超基性岩、次火山岩、含磷硅质岩	火山-碎屑岩建造、基性-超基性岩、次火山岩
	控矿因素	花岗岩浆活动、火山碎屑岩	花岗岩浆活动、火山碎屑岩、构造断裂破碎带	构造-花岗岩浆活动
	成矿类型	沉积变质型、沉积型	热液型、沉积变质型、沉积型	热液型、沉积变质型
	成矿时代	华力西期	华力西—印支期	华力西期
	主要矿床(点)	白玉山、塔水	金窝子、照壁山、红柳河	七一山、月牙山、梭梭井、麻黄沟、交叉沟

续表 2
Tab. 2

成矿带	主要特征	新疆境内	甘肃境内	内蒙古境内
勒巴泉—公婆泉铜、金、铁成矿带(Ⅳ ₆)*	构造单元 矿种 赋矿建造 控矿因素 成矿类型 成矿时代 主要矿床(点)	早古生代公婆泉-勒巴泉大陆边缘山弧 铜、金、铁 钙碱性火山岩-碎屑岩建造(Z-S)、变质岩系 中酸性火山(次火山)岩、构造-岩浆岩活动 斑岩型、热液型、矽卡岩型 华力西中、晚期 公婆泉、红星山、红旗沟、破城山		
营毛沱—牛圈山磷、铜、铁、锰、钒、铀矿成矿带(Ⅳ ₇)	构造单元 矿种 赋矿建造 控矿因素 成矿类型 成矿时代 主要矿床(点)	早古生代磁海-营毛沱-牛圈山裂谷		
		铁、磷 山间火山-磨拉石沉积建造、变质岩系 层控、构造-中酸性岩岩浆活动 沉积变质型、沉积型 华力西期 磁海、大水、平台山	磷、铜、铁、锰、钒、铀 山间火山-磨拉石沉积建造、火山-碎屑岩建造 层控、构造-中酸性岩岩浆活动 沉积型、矽卡岩型、沉积变质型 华力西期 方山口、大红山、通畅口、玉石山、罗雅楚山	金、铜、铁、钨、铅 钙碱性火山岩-碎屑岩建造(Z-S)、变质岩系 中酸性火山(次火山)岩、构造-岩浆岩活动 变质热液型、热液型、矽卡岩型 华力西期 老硐沟、鹰咀红山、三道明水
花牛山—黑山铜、镍、铅锌金成矿带(Ⅳ ₈)*	构造单元 矿种 赋矿建造 控矿因素 成矿类型 成矿时代 主要矿床(点)	早古生代花牛山-黑山裂谷 铜、镍、铅锌、金 碳酸盐岩-碎屑岩建造、变质火山碎屑岩建造 镁铁-超镁铁质杂岩体、中酸性岩浆活动、蚀变岩带(韧性剪切带) 岩浆熔离型、接触交代型、热液型 加里东晚期-华力西期 黑山、花牛山、拾金坡		
辉铜山—大奇山铜、金、铁成矿带(Ⅳ ₉)*	构造单元 矿种 赋矿建造 控矿因素 成矿类型 成矿时代 主要矿床(点)	晚古生代辉铜山-柳园陆内岩浆活动带 铜、金、铁 火山岩沉积岩建造、变质岩系 构造-中酸性岩浆活动 矽卡岩型、热液型、沉积变质型 华力西中期 辉铜山、金沟井、五峰山		
峡东—白山堂铜、金、铁、钨、铅锌成矿带(Ⅳ ₁₀)	构造单元 矿种 赋矿建造 控矿因素 成矿类型 成矿时代 主要矿床(点)	晚古生代方头山-大奇山-白山堂裂谷带		
		金、铜、铁、盐 火山岩沉积建造(C-P) 韧性剪切带、岩浆活动 构造蚀变岩型、热液型、沉积型 华力西期 红十井、大青山、盐滩	铜、金、铁、钨、铅锌 火山岩沉积建造(C-P) 变质碎屑岩建造(Z-S) 构造-岩浆活动-斑岩体 斑岩型、矽卡岩型、热液型、沉积变质型、构造蚀变岩型 华力西晚期 白山堂、王许黑山、碱泉子、金场沟、白山、红山井、古泉堡	金、铜、铁 变质碎屑岩建造(Z-S) 韧性剪切带、岩浆活动 构造蚀变岩型、沉积变质型 华力西期 碱泉子、沙红山
桥湾—西铅炉子金、铁、钨、铅、锌、铜成矿带(Ⅳ ₁₁)*	构造单元 矿种 赋矿建造 控矿因素 成矿类型 成矿时代 主要矿床(点)	桥湾—西铅炉子古陆 金、铁、钨、铅、锌、铜 火山岩-变质碎屑岩建造、变质岩系 韧性剪切带、区域低变质、岩浆岩活动 构造蚀变岩型、热液型 华力西—印支期 小西弓、金庙沟、跃进山、华窑山、东铅炉子、红柳疙瘩		

注：* 仅在甘肃境内,新疆、内蒙古无延伸

(Z-S)和岩浆热液作用有关的三道明水铁矿点、铜矿点和鹰咀红山钨矿床;变质岩系白山堂大型斑岩型铜铅矿床、沙红山铜矿点和阿木乌苏锑矿点。白山堂大型斑岩型铜铅矿床成矿与花岗斑岩、次流纹斑岩有关。含矿岩系为与火山热液作用有关的沙红山火山岩型铜矿点。

综上所述,该成矿带在 3 省(区)内具有相同的构造环境和成矿条件、类似的矿种和成矿时代。因工作程度的差异带来局部矿种的一些变化。

4 IV 级成矿带成矿条件对比

IV 级成矿带特征笔者已另文发表^[3],仅对 IV 级成矿带成矿条件进行对比。

依据各 IV 级成矿带的区域展布、地质构造环境、矿种、赋矿建造、控矿因素、成矿类型、成矿时代、主要矿床(点)^[7-8]等进行了对比,其结果见表 2。

从表中不难看出,各 IV 级成矿带在区域上具有相对稳定的展布范围,具有相同的构造环境和成矿条件、类似的矿种和成矿时代,存在一定的相似性、可比性,但也存在一些差异。

5 结语

以北山地区构造单元划分为基础,化探信息为

先导,地、物、化、遥信息相结合的原则,以主要矿床(点)的时空分布、沉积组合、岩浆建造、火山活动、变质作用、构造与成矿的关系为根据,将该区自北向南分为 3 个重要的多金属 III 级成矿区带、11 个 IV 级成矿带,各成矿带中尚有众多的矿(化)点和矿化线索及大批尚待查证的地质、物探、化探异常,是重要的铜、金、钨、钼、铅、锌等矿产的有利资源远景区,具有一定的潜在找矿价值。通过进一步的矿产资源调查与评价,有望成为中国新的资源基地。

[参 考 文 献]

- [1] 汤中立,白云来.亚欧大陆桥北山—天山接合部构造格局[J].甘肃地质学报,1997,6(ADD):13-20.
- [2] 左国朝,何国琦.北山板块构造及成矿规律[M].北京:北京大学出版社,1990.
- [3] 张发荣,牛卵胜.甘肃北山地区成矿带划分及基本特征[J].甘肃地质学报,2003,12(1):51-58.
- [4] 陈毓川.中国主要成矿区带矿产资源远景评价[M].北京:地质出版社,1999.
- [5] 杨兴科,程宏宾,姬金生,等.东天山金铜成矿背景与成矿系统分析[J].西安工程学院学报,2000,22(2):7-14.
- [6] 弓小平,杨兴科,陈强,等.东天山觉罗塔格金矿带构造变形与成矿预测[J].地球科学与环境学报,2004,26(2):6-10.
- [7] 甘肃省地矿局地质研究所.甘肃矿产资源汇编[G].兰州:甘肃地矿局地质研究所,1985.
- [8] 新疆地矿局.新疆东天山成矿区成矿地质条件与矿产资源综合评价研究[R].乌鲁木齐:新疆地矿局,1995.

欢迎订阅 2007 年 《地球科学与环境学报》

《地球科学与环境学报》(1979 年创刊,刊名先后为《西安地质学院学报》、《西安工程学院学报》、《长安大学学报(地球科学版)》)是教育部主管、长安大学主办的地学综合类学术期刊,系中国科技核心期刊,其先后被《美国化学文摘》、《美国地质学题录与索引》、《俄罗斯文摘杂志》、《中国核心期刊(遴选)数据库》、《中国科学引文数据库》、《中国地质文摘》、《中国石油文摘》等国内外十余家著名权威文摘或数据库固定收录。

本刊刊登内容主要有基础地质与矿产地质、水文地质与工程地质、环境地质与生态地质、地球物理、地球信息科学等,重点报道地学前沿及交叉学科的高水平科技成果,突出西部大开发中资源勘查、干旱与半干旱地区地质与生态环境保护以及国家重要基础工程建设中重大地质科技问题。

《地球科学与环境学报》为季刊,每季末月出版,112 页,每册定价 8 元,邮发代号 52-280,国外代号 Q4115。

2007 年《地球科学与环境学报》征订工作已经开始,欢迎广大读者到当地邮局征订,也可直接同本刊编辑部联系。

本刊地址:西安市雁塔路南段 126 号长安大学雁塔校区;邮政编码:710054;电话:(029)82339978;E-mail:dkyhxb@chd.edu.cn