

西昆仑地区区域地质背景及成矿特征*

Regional Geological Background and Metallogenic Characteristics in West Kunlun Mountains

董永观^{1,2} 郭坤一² 肖惠良² 张传林² 王爱国² 赵宇²

(1 中国地质大学, 湖北 武汉 430074; 2 南京地质矿产研究所, 江苏 南京 210016)

Dong Yongguan^{1,2}, Guo Kunyi², Xiao Huiliang², Zhang Chuanlin², Wang Aiguo², Zhao Yu²

(1 Faculty of Earth Resources of China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China; 2 Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, Jiangsu, China)

摘要 西昆仑地区位于青藏高原西北缘和塔里木盆地西南缘, 大地构造位置上处于古亚洲构造域和特提斯构造域的结合部位, 是横亘于中国中部巨型纬向构造带(昆仑—祁连—秦岭构造带, 也有称之为中央造山带)的重要组成部分。地层、构造、岩浆活动等多种成矿地质条件非常优越。区内已经发现的矿床类型繁多, 矿种较全。在空间上具有明显的分带性。研究区是寻找大型-超大型矿床的有利地区之一。

关键词 成矿特征 地质背景 西昆仑地区

1 区域背景

1.1 地质背景

西昆仑地区在地理位置上于青藏高原西北缘和塔里木盆地西南缘, 大地构造位于印度板块和欧亚板块的结合部, 中生代以来处于特提斯构造与欧亚板块构造南缘的结合部, 是横亘于中国中部巨型纬向构造带(昆仑-秦岭构造带, 也有称之为中央造山带)的重要组成部分。本区由北向南大致可分为铁克里克古元古代(新太古代)隆起、昆盖山—库尔良晚古生代裂谷、公格尔—柳什塔格中新元古代地块、上其汗早古生代岛弧、阿什库勒晚古生代陆缘盆地、巴彦喀拉早古生代陆缘盆地、阿克赛钦中间地块和喀喇昆仑中生代陆缘盆地以及冈底斯板块等多个构造单元(丁道贵等, 1996; 汪玉珍等, 1987; 潘裕生等, 1990; 肖序常等, 1998)。

西昆仑地区地层发育较齐全, 在太古宙和元古宙的众多层位中有绿岩系、花岗绿岩系及硅铁岩系。在古生代的活动陆缘及裂谷带中有基性火山岩分布。在大陆深断裂带有高原玄武岩及超镁铁质及超碱性岩展布。晚古生代到早中生代在塔里木盆地边缘有陆源碎屑岩和碳酸盐岩的稳定沉积。在昆仑山北缘及山间盆地有中、新生代红色岩系。

西昆仑地区岩浆活动频繁, 时限长, 起始于晋宁期, 直至喜山期。岩性复杂, 由超基性至超碱性岩均有出露, 但以中酸性的花岗岩和花岗闪长岩为主。在燕山期和喜山期有不少深源岩体。其中一部分为浅成斑岩体, 一部分为次火山岩和喷发岩(姜耀辉等, 1999a)。

在西昆仑的断隆区、褶皱带的中间地块及巨型断裂带中, 岩石普遍受到较强裂的变质作用, 形成了广泛的变质岩系, 引发了混合岩化及诸多变质分异的脉岩。

晚古生代以来, 本区发育着与区域构造线呈大角度斜交的横跨性构造带, 它们多成为成矿热流体上升的通道, 如乌恰—依扎克、皮山—克里阳、巴楚—墨玉等深大断裂, 对成矿作用起到了控制或联合控制的

* 本文为中国地质调查局“西昆仑成矿带”项目部分研究成果

第一作者简介 董永观, 男, 1956年生, 博士研究生, 研究员, 从事矿床地球化学研究。

作用。

1.2 勘查地球化学背景

西昆仑地区西段(东经 78° 以西)的1:50万化探成果表明(新疆第二地质大队,1993),地球化学元素的组合能很好地体现和反映区域特征。总体说来,南部高山区为Cu、Mo地球化学元素富集带,中部山区为Cu、Au元素富集带,北部山前地带Pb、Zn有所加强。花岗岩分布区的W、Sn、Mo、Bi、Zn、Be、Li元素较富集,在一些大断裂带的两侧,Hg、As、Sb、Au、Ag常表现为异常。在区域性层间断裂和横跨性大角度斜交断裂带交汇的地段此种异常组合更为突出。

研究区局部地区经过多项不同比例尺的水系沉积物化探扫面,圈定了各类异常群或异常数百处,较著名的异常有西若铜钼钨异常、昆盖山铜异常、明铁盖金铜异常、上其汗铜金异常、阿克晓金异常(康阿孜找金靶区位于其中,布琼铜多金属找矿靶区位于其东延部分)、下马里克金异常、二虎守门钨汞异常、吐兰呼加上游汞、砷、锑、金异常,柯希拉希铜金异常等。目前上述这些异常多数尚未经过有效地查证。

1.3 遥感判译的初步成果

西昆仑地区由于基岩裸露,植被稀疏,遥感图片的判译非常有效。我们以已印制的卫片镶嵌图为基础,作了系统的判读,对直线型、弧型和环形影像进行了构造解译和统计。

(1) 昆北线性构造系。以昆仑山北缘断裂带为骨架,平行密集成带分布,由北向南逐渐稀疏,总体上呈向南突出的弧形影像。西段在喀拉昆仑山和昆盖山呈NW向,东至叶城—皮山以南逐渐转为NWW向,至于田以南的阿克赛钦—克里雅山口一带,逐渐转成近EW向,再东至苦牙克—阿克塔克—吐拉牧场一带转为NE向。这一规模宏大的弧形构造早已为前人所描述,曾被命名为于田弧或于田山字形构造(毕子威,1975年,内部资料)。

(2) 苦牙克构造系。大致呈 $NE45^{\circ}$ 走向的直线型构造,以苦牙克谷地为代表,影像最突出,在西昆仑每隔25~30 km就有一条,共有数十条。众所周知,苦牙克断裂带曾作为阿尔金大型走滑断裂在昆仑山的自然延伸,也有人称之为康西瓦断裂带的东段,也有人将其作为东昆仑和西昆仑的分界线。不少学者认为它是一条重要的控矿构造。此次判译出多条与之平行的构造带,对断裂网络构造控矿理论在西昆仑地区的推广将起到促进作用。

(3) 塔什库尔干构造系。呈NNW走向的断裂系,以塔什库尔干谷地为代表,往西还有阿克苏河—曲戈马冰川,往东有乌恰—依扎克、皮羌—克里阳、巴楚—墨玉、卡尔苏代牙、阿羌代牙和土木牙代牙等,它也是地幔热源体上升的通道。

(4) 克里雅构造系。呈SN走向,以克里雅河为代表,现代河谷的局部地段呈现明显的SN向,常有第四纪玄武岩沿其呈裂隙式喷发。

(5) 环形及弧形构造系。经过判译发现60多处不同规模 and 不同等级的环形影像-构造系,部分还显示环环相套,环弧相扣,环线相切或相交的影像,如于田县硝尔库勒湖环形构造(编号44)中心为一个第四纪高山湖盆地,汇入湖盆的水系成放射状构造,环湖的阶地和高阶地形成多层环状影像,是否有更深层的原因尚待进一步考察。又如卡拉土别一带的小型环形影像群(编号51-62)多为花岗闪长斑岩及闪长玢岩小岩株所引起。再如康阿孜环形构造,不但地形地貌显示套环状构造,而且Au异常、Zn异常、As异常、Hg异常也沿其呈半环状或弧形排列,受其控制。

总之,在地质构造和找矿靶区优选诸方面遥感影像提供了大量的有用信息。

2 区域矿产概述

西昆仑地区成矿活动特别活跃,据不完全统计,已知(已经记录过的)矿床、矿点、矿化点近千处。其中铁矿(包括铁帽及其他地表氧化带)近百处,铜矿80处,铅锌矿近100处,砂金矿20余处,岩金矿近10处,黄铁矿120处,水晶矿近百处,宝玉石数十处,金刚石砂出土处2处,蛇纹石十余处,镍矿3处,云母矿数十处,石棉矿多处。这项统计工作正在进行中。但是提交过工业储量者寥寥无几,总计约10

余处。

已知的主要矿床类型有: A 与古元古代(也可能为新太古代)硅铁建造有关的铜铁矿(布琼); B 与古元古代绿岩系有关的铜矿(艾德瓦搞); C 与中新元古代含碳酸盐岩夹层的碎屑岩有关的铁铜矿(切列克其、卡拉洞); D 与中新元古代细碧角斑岩有关的含铜-锌块状硫化物矿(塔木其); E 与早古生代岛弧细碧角斑岩系有关的块状硫化物铜矿(上其汗); F 与晚古生代裂谷型火山岩系有关的块状硫化物铜矿(萨洛依、大勒大); G 与晚古生代陆缘碎屑岩有关的砂岩铜矿(特格里曼苏、芒沙); H 与晚古生代被动陆缘碳酸盐岩及碎屑岩有关的层状铅锌矿(塔木、卡兰古); I 与元古宙韧性剪切带中含炭岩石有关的金矿(木吉); J 与伟晶岩有关的云母矿、锂矿和铌钽矿(大红柳滩、康西瓦); K 与花岗闪长岩及镁质大理岩接触变质带有关的玉石矿(阿拉玛斯); L 与侵入岩内外接触交代有关的铜、铁、钨、锡矿(卡尔库里、夏麦兹); M 与超基性-基性杂岩体有关的铜矿和铜镍矿(库地、科冈); N 与燕山期及喜山期花岗闪长斑岩体有关的斑岩铜矿(云雾岭、大同、沙子沟), 以及自然金砂矿(再依勒克、苏乎拉克)和金刚石砂矿(秃斯阿克其)等。

经初步研究, 西昆仑地区可大致分如下 7 个成矿带, 即铁克里克太古-元古宙铁、铜、金、银及多金属成矿带; 昆盖山-库尔良晚古生代火山岩铜、硫、金、多金属成矿带; 公格尔-柳什塔格中新元古代铁、铜、金、多金属、稀有金属、特种非金属成矿带; 上其汗早古生代铜、金、多金属、硫成矿带; 康西瓦晚古生代-中生代铁、铜、多金属成矿带; 苦牙克-喀拉米兰晚古生代-中生代铜、镍、金、石棉成矿带。云雾岭-塔什库尔干中生代斑岩铜、钼、金、钨、锡成矿带和巴楚-墨玉金刚石成矿带等。

根据目前资料在某些成矿带内又可划分若干个矿集区(相当成矿亚带或蕴矿带), 如铁克里克成矿带可分为库尔浪、康阿孜、布琼、杜瓦、洛浦等多个各具特色的矿集区。目前在西昆仑地区初步可分出近 20 个矿集区。

在矿集区研究的基础上还可划分出矿田和矿床, 由于本区除个别矿床如塔木铅锌矿床、卡拉古铅锌矿床、卡拉玛铜矿、沙子沟铜矿等少数矿床外, 其他矿床的勘查程度都非常低, 这方面的研究才刚刚起步。

根据与国内外典型矿带和矿床的对比研究, 有两点值得一书。其一是中国藏东玉龙斑岩铜矿成矿带环绕帕米尔山结, 可以与巴基斯坦的赛因达克(Saindak)和伊朗的萨尔切什梅(Sar Chesmeh)等斑岩铜矿带对比。玉龙斑岩铜矿的成矿条件, 据芮宗瑶等(1984)研究认为成矿时代是喜山期, 控矿构造是深大断裂, 赋矿围岩是第三纪火山-侵入杂岩系, 容矿岩体为喜山期黑云母二长花岗斑岩-闪长玢岩小岩株。相似的地质条件在西昆仑地区多次重现, 特别是西诺铜钼异常群内的成矿地质条件与之非常相似。因此, 本区具备了寻找该类斑岩铜矿的良好前提。由于玉龙、萨尔切什梅和赛因达克等斑岩铜矿的铜金属储量规模都在 200~800 万吨, 因此本区的找矿前景也不容小视。其二是阿富汗的阿基纳克(Akinak)前寒武纪火山-沉积变质铜矿床可以作为与特格里曼苏、布琼-艾德瓦搞等铜多金属找矿靶区相对比的已知模型, 其构造部位为阿富汗特提斯构造带中的前寒武纪小地块(碎块), 含矿围岩为前寒武纪火山沉积变质岩, 矿床类型属层控矿床, 主矿体长 2000 m, 宽 1000 m, 厚 60~150 m, 埋深 600 m, 品位 1.1%, 铜金属储量为 308 万吨, 属超大型矿床。因此应加强对特格里曼苏、布琼-艾德瓦搞异常的查证力度。

总之, 西昆仑地区构造活动强烈, 地层发育齐全, 岩浆活动频繁, 变质作用和蚀变作用普遍, 矿点和矿化点众多, 国内外邻区均有大型-超大型矿床以资对比, 因而它为大型-超大型矿床的形成和聚集提供了良好的条件。

3 重点成矿带(重点片)地质矿产概况

在本区成矿地质条件研究基础上以铜、多金属和贵金属矿床为主攻对象, 以化探和其他矿化信息为先导, 初步厘定了 10 个找矿重点片区(见表 1)。

在上列找矿重点片内, 应将成矿条件较好、找矿前景明朗、山势较低、交通方便、国家急需且近期开发条件稍好的重点片列为优先对象, 它们是西诺斑岩型铜矿找矿重点片、布琼-艾德瓦搞铜金找矿重点片、

特格里慢苏铜银找矿重点片、阿羌（奥依且克、塔木其）金铜找矿重点片以及塔木-卡兰古铅锌银在找矿重点片等（孙海田等，1997；祝新友等，1997；艾霞，1997；姜春发等，1992；贾群子，1998）。

表1 找矿重点片概况简表

编号	重点片名称	地质环境	地物化遥信息	矿产简况
I	昆盖山北坡铜矿	塔里木板块南缘，昆盖山石炭纪裂谷带	具中等的铜化探异常，铜矿化氧化带较明显	已发现了阿克塔什、萨洛依和大勒大等铜矿点
II	塔木—卡拉古铅锌银矿	塔里木西南被动大陆边缘，晚古生代潮坪相碳酸盐岩及碎屑岩沉积	具 Pb、Zn、Ag、Cu、Cd 等化探异常，Pb-Zn 矿化氧化带较常见	已知有塔木、卡兰古铅锌银矿床，还有不少矿点和矿化点
III	卡拉玛—特格里曼苏铜银矿	塔西南被动大陆边缘，新元古代及晚古生代碎屑岩及碳酸盐岩沉积	具 Cu、Ag、Fe、Mn 化探异常，铁帽氧化带多见	卡拉玛铜矿，特格里曼苏铜银矿，切列克其和卡拉铜铁—多金属矿
IV	塔什库尔干—云雾岭斑岩铜矿	塔里木南缘活动大陆边缘，特提斯构造北缘的深断裂，喜山期火山侵入杂岩和燕山期小岩体断续分布	北纬 78° 以西有 Cu、Mo、Au 元素组合异常，以东有喜山期喷发侵入杂岩体及斑岩铜矿转石，铜氧化带多处可见	在西昆仑地区分 6 个地段：①砂子沟—大同；②西若—岔河口；③阿克赛钦；④克里雅山口；⑤卡拉托别；⑥云雾岭
V	布琼—杜瓦铜金矿	塔西南古元古代铁克里克断隆，绿岩及硅铁岩系发育，推覆构造活跃。	多个以 Cu、Au 为主的化探异常，遥感的环形影像突出，铁帽氧化带多见	布琼铜铁矿、康阿孜金异常，艾德瓦搞铜矿、杜瓦铜矿、杜瓦锰矿
VI	铁克里克金、金刚石矿	铁克里克断隆、前寒武纪变质岩中有基性岩侵入体	环形、弧形以及弧线与直线相交或相切的影像明显，有自然金、辰砂和金刚石重砂异常	秃斯阿克其金刚石砂矿，即如砂金矿等
VII	再依勒克金矿	康西瓦断裂南侧，再依勒克蛇缘岩带	克里雅山砂金官厂 3 处，玉龙喀什官厂 1 处，民厂不计其数，年产十数万两黄金	再依勒克砂金厂，玉龙喀什砂金矿
VIII	塔木其—奥依且克金铜矿	柳什塔格中间地块北缘，元古宙细碧角斑岩系发育	具 Au、Cu 化探和重砂异常，断裂及糜棱岩带发育	塔木其铜矿、奥依且克金（铜）矿，苦阿和亚门铁矿
IX	上其汗—下马里克铜金矿	上其汗早古生代岛弧，志留纪细碧角斑岩系，苦牙克深断裂	具有较强的以 Au、Cu 为特色的化探异常，上其汗河上游有砂金及黄铁矿重砂异常	上其汗铜—硫铁矿，库杜鲁克岩金矿，五 0 镍矿
X	阿帕—色日克库里金铜矿	苦牙克深断裂东延部分，石炭纪火山岩系及炭质岩系发育	砂金古采矿遗迹众多，铜地表氧化带明显	色日克库里铜矿、遥里特什金矿等

参 考 文 献

- 艾霞. 1997. 新疆西南部金、铜成矿构造环境及找矿前景. 矿产与勘查, (增刊): 19~24.
- 丁道贵, 王道轩, 刘伟新, 等. 1996. 西昆仑造山带与盆地. 北京: 地质出版社. 72~105.
- 贾群子. 1998. 新疆西昆仑块状硫化物铜矿床. 北京: 地质出版社.
- 姜春发, 杨经绥, 冯秉贵, 等. 1992. 昆仑开合构造. 北京: 地质出版社. 161~168.
- 姜耀辉, 郭坤一, 贺菊瑞, 等. 青藏高原大同西侧石英二长岩体地球化学及岩石系列. 地球化学, 1999a, 28 (6): 542~550.
- 潘裕生, 等. 1990. 西昆仑构造特征与演化. 地质科学, 25 (3), 224~231.
- 孙海田, 李纯杰, 李锦荣, 等. 1997. 新疆西昆仑昆盖山地区铜矿资源找矿地质前景. 中国地质, 29~30.
- 汪玉珍, 方锡廉. 1987. 西昆仑山、喀喇昆仑山花岗岩类时空分布规律的初步探讨. 新疆地质, 5 (1), 10~24.
- 肖序常, 李廷栋. 1998. 青藏高原岩石圈结构、隆升机制及对大陆变形影响. 地质论评, 44 (1): 112.
- 祝新友, 汪东波, 王书来. 1997. 新疆塔木—卡兰古 MVT 型铅锌矿带地质特征. 有色金属矿产与勘查, (4): 202~207.