



周边国家矿产资源简介

本栏目在 2016 年 1、2 期的阿富汗地质构造及其矿产资源(一)、(二)中,分别介绍了阿富汗地质构造及区域成矿作用的基本特征和阿富汗区域成矿基本特征及能源、稀有金属矿产资源概况,第 3 期刊登了阿富汗金属矿产资源概况的上半部分,本期刊登其下半部分。

阿富汗地质构造及其矿产资源(四)

2 矿产资源概况

2.6 金属矿产资源

(3) 铜矿资源(续)

Kundalyan 铜矿床 位于南部查布尔省(N32°18'46",E66°31'58")。矿区出露元古宙和文德—寒武纪地层,并可划分为 3 个独立的区段,其沿 Kundalyan 断裂延伸 5000 m 以上。

Kundalyan 区段位于该矿床北部,范围较大,长 1500 m,宽 400 m 以上。该区段出露地层的岩性为大理岩、矽卡岩化大理岩、角页岩和矽卡岩。矿化作用局限在矽卡岩和角页岩中。矽卡岩主要由辉石、石榴子石、角闪石、金云母和磁铁矿组成。该矿床有 13 个矿体,呈透镜状,长 36~173 m,厚 2.65~12.30 m。矿石矿物除黄铜矿和黄铁矿外,还有少量的硫砷铜矿、砷黝铜矿和闪锌矿。矿石以浸染状与细脉状构造为主, $w(\text{Cu})$ 在 0.62%~1.20% 之间, $w(\text{Au})$ 为 0.5~2.0 g/t。经初步勘查,按品位 $w(\text{Cu})=1.07\%$; $w(\text{Au})=0.9$ g/t 估算,该区段金属铜资源储量为 1.36 万吨,金的资源储量为 4100 kg。

Kaptarghor 区段位于该矿床中心部位,长 700 m,宽 50~120 m。该区段主要出露矽卡岩、角页岩、各种交代岩和石英斑岩脉。矿化作用主要在硅质高岭石化赤铁矿交代岩和各类矽卡岩中。已知有 3 个矿体,其长超过 155 m,厚 2.59~3.89 m。矿石矿物主要为辉铜矿、斑铜矿、辉钼矿及少量黄铜矿、黄铁矿和闪锌矿。矿石矿物在矽卡岩中多呈浸染状构造,而在硅化高岭石赤铁矿交代岩中多呈脉状构造。矿石品位变化较大, $w(\text{Cu})$ 1.84%~4.03%; $w(\text{Mo})$ 0.02%~0.18%; $w(\text{Au})$ 0.8~3.1 g/t。经初步勘查,该区段按 $w(\text{Cu})=3.8\%$ 估算,金属铜的资源储量为 3700 t;按 $w(\text{Mo})=0.13\%$ 估算,金属钼的资源储量为 127.3 t;按 $w(\text{Au})=2.9$ g/t 估算,金的资源储量为 282.3 kg。

Surkh-i-shela 区段位于该矿床南部,长 1000 m,宽 40~120 m。该区段北部出露为辉石-石榴子石矽卡岩夹角页岩,而南部出露硅质高岭石赤铁矿交代岩、硅化碳酸盐岩、石英斑岩和英安岩脉。矿化作用主要发生于辉石-石榴子石矽卡岩、石榴子石矽卡岩和硅质高岭石赤铁矿交代岩中,有 8 个矿体群,长 40~173 m,厚 1~10 m。矿石矿物主要为黄铜矿、黄铁矿,其次有少量闪锌矿、硫砷铜矿和砷黝铜矿。矿石以浸染状、脉状为主。矿石品位: $w(\text{Cu})$ 为 0.66%~1.75%; $w(\text{Au})$ 为 0.3~0.5g/t; $w(\text{Mo})$ 为 0.17%。经初步勘查,该区段金属铜的资源储量为 4100 t。

该矿床 3 个区段中矿化作用虽然均发生在各类矽卡岩以及矽卡岩化和热液蚀变的岩石中,但以复杂成分的矽卡岩和硅质高岭石赤铁矿交代岩矿化作用最强烈。经初步勘查并通过综合评价,表明该矿床属于矽卡岩型铜矿床,整个矿床金属铜的资源储量 2.14 万吨,品位 $w(\text{Cu})$ 为 1.21%;金的资源储量为 1.6 t,品位 $w(\text{Au})$ 0.9 g/t;钼的资源储量 133.4 t,品位 $w(\text{Mo})$ 0.14%。

(4) 锡矿资源

阿富汗锡矿主要有矽卡岩型和伟晶岩型,此外还有一些低品位砂矿。伟晶岩型矿床在稀有金属矿产资源一节中已做介绍,此处不再重复。现将矽卡岩型锡矿床简介如下。

Misgaran 锡矿床 位于西部赫拉特省(N33°49'30",E62°06'00")。该区出露地层主要为下白垩统,主要岩性为砂岩、粉砂岩、页岩和灰岩,并被上新世花岗岩侵入。矿化范围较广,构成一条长 2.5 km 的矿化带,其中以东段较强烈,长约 950 m,厚 46.7 m。该区矿化作用形成许多近于平行切割的强烈绿泥石化、硅化的脉体和矿巢,在脉体的围岩中伴有矽卡岩。矿化深度可达 270 m,主要为铅锌硫化物和锡石矿化。在矽卡岩中,锡是以浸染状硫化物和黄锡矿出现,并伴生有方铅矿。矿石品位变化于 0.01%~6% 之间,但平均品位小于 0.1%,伴有痕量贱金属。

Tourmaline 锡矿床 位于西南部的法拉省(N33°05'45",E61°40'00")。矿区出露主要为始新世—上新世火山岩地层,呈近 SN 向分布,并被上新世花岗岩自东向西侵入,形成一条近 SN 向的接触带。在接触带上有 NE 向和 SE 向 2 组断裂,并伴有近于平行的斑岩和煌斑岩脉侵入。矿化作用主要发生在近接触带的花岗岩中,在岩体西南部矿化带长达 3.5 km。矿化作用包括有石英-电气石大脉、细脉和与石英-电气石交代作用有关的硅化电气石角砾岩。该区可划分出 4 个矿段。中心区由 8 个矿化体组成,是矿化最好地段。其中,石英-电气石-锡石矿化体长 600 m,宽 50 m,由脉体与角砾组成的网脉状矿体。品位 $w(\text{Sn})$ 0.01%~1.19%,平均 0.24%。北区许多地方,品位 $w(\text{Sn})$ 从痕量至 0.39%。在南区,有许多石英-电气石和石英-电气石-硫化物脉,长 40~260 m,厚 3.0~17.4 m,品位 $w(\text{Sn})$ 平均为 0.1%,最高达 0.65%。此外,沿着花岗岩接触带,石英-电气石脉的 $w(\text{Sn})$ 变化在 0.01%~1.35% (一些矿化间隔层厚达 1.6 m, $w(\text{Sn})$ 高达 0.47%)。该区矿化作用也含有痕量贱金属。

Maghn 锡矿点 位于中部加兹尼省(N32°55'20",E67°38'00"),是目前已知最好的矿点之一。该区出露上三叠统大理岩化灰岩和白云岩,其中有一条角砾岩化、赤铁矿化断层带,长 1500 m,厚 1~50 m。断层带两侧有 NW 向和 NE 向 2 组次级断裂,将三叠统灰岩、白云岩切割成网格状,并伴有不规则状角砾岩。在角砾岩中有矿化现象,现已发现 2 个矿点,其长度分别为 160 m 和 600 m;厚 5~100 m。矿化作用主要发生在角砾和赤铁矿-碳酸盐胶结物中,矿石主要有磁铁矿、黄铁矿、硼镁铁矿、次生铜矿物和锡石等。矿石 $w(\text{Sn})$ 为 0.07%~1.30%,平均 0.11%,还含微量的 Pb、Sn、Cu、Au 等。

除上述 2 处锡矿床外,阿富汗还有 1 处与稀有金属共生的锡矿床,即 Taghawlor 稀有金属矿床(N33°42'30"~33°47'00",E66°19'30"~66°29'00"),位于中部乌鲁兹甘省,产出在伟晶岩脉中,Sn 资源储量为 17 600 t,平均品位 $w(\text{Sn})$ 为 0.01%~0.14%。此外,阿富汗还有 44 个锡矿点和许多矿化点。

(5) 钨矿资源

钨矿产地与矿化点广泛分布于阿富汗,但以 Farah、Oruzgan 和 Baraghana 3 个矿区规模较大。钨矿多为矽卡岩型,成矿时代以古近纪为主,主要分布在西南部中阿富汗中间地块上。

Farah-1 钨矿床 位于西部法拉省(N32°14'30",E62°18'00"),产出在白垩纪—古新世花岗岩体附近的矽卡岩和破碎角砾岩中,矿化带长 800 m,宽 250 m,白钨矿、赤铁矿、黄铁矿和黄铜矿呈浸染状分布于石英-方解石和长石-石英-方解石细脉和扁透镜体中。 WO_3 品位变化于 0.10%~0.68%, $w(\text{Cu})$ 变化于 0.01%~1.46%。Farah-2 矿区与 Farah-1 生成环境相似,它有 2 条破碎角砾岩带,长度分别为 200 m 和 400 m,宽均约 100 m,含白钨矿、赤铁矿和黄铜矿, WO_3 品位为 0.12%~1.86%。

Baraghana-1 钨矿床 位于南部坎大哈省(N32°08'25",E66°03'36")。该区出露志留纪地层,渐新世花岗岩株由西、南、北三面侵入,包裹了志留纪大理岩,并在其接触部位形成透镜状透辉石矽卡岩和石榴子石透辉石矽卡岩体,已有 2 处进行了勘查,其规模分别为 300 m×40 m 和 380 m×15 m,并有稀疏浸染状黄铜矿和铁云母。矿石 $w(\text{WO}_3)$ 平均 0.05%~0.06%,但一些样品可达 0.42%~0.50%,此外,还含铜, $w(\text{Cu})$ 0.5%。

Oruzgan 钨矿床 位于中部乌鲁兹甘省(N32°55'20",E66°39'20"),产出在上三叠统一侏罗统大理岩与渐新世花岗闪长岩岩株之间的接触带上。矽卡岩比较发育,基本上沿着岩体边缘连续分布,在转折端矽卡

岩厚度较大,一般厚约40 m。矿化发生在含石榴子石矽卡岩中,并有浸染状白钨矿、黄铜矿、闪锌矿和辉铋矿。钨矿体平均厚度16 m, WO_3 品位为0.48%,并含 Mo (0.04%)、 Cu (0.5%)、 Bi (0.3%)。

(6) 铅锌矿资源

阿富汗已知有5个铅锌矿床,65个铅锌矿点和25个矿化点。矿床(点)以矽卡岩型居多,主要产出在中阿富汗中间地块中。矿床规模有限,绝大多数为小型矿床,中-大型矿床规模不多。矿石成分较多,品位中等。除个别矿床(点)之外,勘查程度都不高,其中部分已进行小规模人工开采。

Nalbandon 铅锌矿床 位于西部古尔省($\text{N}34^{\circ}07'$, $\text{E}63^{\circ}55'$)。该区出露三叠系钙质和黏土-粉砂质岩,并有一条长800 m、厚3~9 m的断裂带。矿化作用主要发生在断裂带中,主要矿石矿物为闪锌矿、方铅矿,其次为硫锑铅矿;脉石矿物为黄铁矿、黄铜矿和磁黄铁矿。矿石 $\omega(\text{Pb})$ 5.77%, $\omega(\text{Zn})$ 0.87%,并且可选性较好,Pb和Zn回收率达92%。德国地质学家勘查与评价结果表明,该矿区地表与平巷之间Pb金属储量(10~13)万t;Zn金属储量(1~1.2)万t。

Darra-i-Nur 铅锌矿床 位于南部坎大哈省($\text{N}32^{\circ}12'16''$, $\text{E}65^{\circ}41' \sim 65^{\circ}46'$)。该区出露上三叠统至侏罗系碳酸盐岩,基性岩脉和渐新世花岗岩侵入其中,在其接触带上形成了矽卡岩,并伴随有铜、铅、锌矿化。该矿床可分为4个区段:Dyke41、Darra-i-Nur、Yakata Khum和Dailanar,其中以Dyke41规模较大,产出在辉绿岩脉与大理接触带上,构成一条强烈的剪切变形、褐铁矿化和硅化带,其长500 m,厚3~200 m。矿化带由细晶质浸染的磁铁矿、铜、铅、锌硫化物组成, $\omega(\text{Pb})$ 为1%~5%; $\omega(\text{Zn})$ 为22%; $\omega(\text{Cu})$ 为1.2%。推断Pb+Zn储量48 600 t, $\omega(\text{Pb}+\text{Zn})$ 品位12%。该矿床其他3个区段规模较小,但都已勘查,并有小规模手工开发。

Kalai-Assad 铅锌矿床 位于南部坎大哈省($\text{N}31^{\circ}05' \sim 32^{\circ}07'$, $\text{E}65^{\circ}31' \sim 65^{\circ}33'$)。该区主要出露上三叠统钙质碳酸盐岩,并被渐新世花岗岩侵入。上三叠统中断层发育,并伴随有矿化的矽卡岩和剪切带,此外,围岩也常构成角页岩顶垂体于侵入体顶部。矿石呈浸染状构造。矿石矿物主要为闪锌矿、方铅矿和次生铜矿物。矿床可分4个区段,最大的是Bibi-Gaukhar。Bibi-Gaukhar矿段铅锌矿化作用发生在花岗岩侵入体的碳酸盐岩顶垂体中,其大小在500 m×600 m。其中较弱矿化的顶垂体被大量没有矿化的脉岩侵入,在其接触处形成长50 m、厚1~10 m的陡倾斜透镜状矿体。矿石矿物以闪锌矿、方铅矿为主。该矿床勘查深达80~100 m之间,推断资源储量69 400 t矿石量,其中包括锌21 100 t, $\omega(\text{Zn})$ 30.4%;铅5500 t, $\omega(\text{Pb})$ 7.86%,镉139 t,品位 $\omega(\text{Cd})$ 0.2%。Kalai-Assad铅锌矿,包括Bibi-Gaukhar矿段,推测全部Pb+Zn资源储量为10万t。

Spira 铅锌矿床 位于东南部帕克蒂亚省($\text{N}33^{\circ}08'$, $\text{E}69^{\circ}33'$)。该区出露三叠系砂岩和灰岩,被古新统沉积所覆盖。矿床沿着三叠系与古新统接触面蚀变破碎带产出。矿化带长380 m,厚7~15 m,深40~77 m。闪锌矿、方铅矿和黄铁矿呈浸染状、细脉状和囊状产出在矿化带中。矿石 $\omega(\text{Pb})$ 1.12%; $\omega(\text{Zn})$ 3.28%; $\omega(\text{Cu})$ 0.01%~0.06%; $\omega(\text{Sb})$ 大于0.06%; $\omega(\text{As})$ 0.01%~0.10%; $\omega(\text{Ag})$ 0.001%。估算Pb+Zn资源储量11 900 t,其中Pb 3100 t, Zn 8800 t。该矿床已部分开采。

(7) 金矿资源

阿富汗全国目前共有95处岩金矿产地和86处砂金产地,主要分布在北部巴达赫尚省和南部加兹尼省。

Zarkashan 金矿床 位于南部加兹尼省($\text{N}32^{\circ}53' \sim 32^{\circ}55'$, $\text{E}67^{\circ}41' \sim 67^{\circ}42'$)。该区出露地层主要为中三叠统灰岩、上侏罗统一下白垩统钙质沉积岩,被晚白垩世—古新世火成岩体侵入。在岩体与围岩接触带上形成了不规则的石榴子石符山石透辉石矽卡岩、透辉石矽卡岩带。铜和金矿化主要在蛇纹石化、硅化碳酸盐岩和热液蚀变的矽卡岩中。目前已对该区长400~600 m、厚1~1.5 m的若干含矿带进行了初步勘查,结果表明,矿体多为透镜状和巢状,长1.5~50 m,厚0.5~3.8 m,斜深80 m。矿石矿物除自然金外,还有黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿、黄铁矿、闪锌矿等。矿石的 $\omega(\text{Au})$ 为0.10~16 g/t。 $\text{C}_1 + \text{C}_2$ 级资源储量7.775 t,推测资源储量12 t~15 t。

Vekadur 金矿床 位于北部巴达赫尚省($\text{N}37^{\circ}30'50''$, $\text{E}70^{\circ}35'37''$)。该区出露地层主要为元古宙云母片

岩和角闪岩,并被辉绿岩脉和角斑岩脉侵入。金矿在片岩的褐铁矿化角砾岩中产出,呈板状,长 350 m,厚 2 m,斜深 110 m。角砾岩中 $w(\text{Ag})$ 46.7 g/t, $w(\text{Au})$ 4.1 g/t, $\text{C}_1 + \text{C}_2$ 级 Au 资源储量接近 1 t。

Ahankashan 金矿床 位于西北部巴德克斯省($\text{N}34^{\circ}39'$, $\text{E}61^{\circ}23'$)。该区主要出露下三叠统和上白垩统,主要岩性为粉砂岩、砂岩、灰岩和火山岩,并被中新统花岗斑岩、花岗闪长斑岩侵入。在岩体与围岩接触部位形成了矽卡岩带和破碎带。在矽卡岩带中铜与金矿化与磁铁矿-赤铁矿矽卡岩、绿帘石石榴子石磁铁矿矽卡岩关系密切,金与铜的矿物如自然金、黄铜矿、铜蓝等常呈浸染状分布其中。矽卡岩长 100~200 m,厚 10~15 m。矿体在矽卡岩中呈透镜状、巢状。矿石含 Au, $w(\text{Au})$ 0.2~0.5 g/t。在破碎带中金矿产在石英脉中,常伴有浸染状铅、锌、铜、钼等矿物。其中 6 条脉,长 700~2500 m,宽 11~75 m。矿石 $w(\text{Au})$ 1.0 g/t,最高达 8 g/t; $w(\text{Cu})$ 0.2%~0.5%,最高达 3.6%; $w(\text{Pb})$ 0.5%; $w(\text{Zn})$ 0.4%; $w(\text{Mo})$ 0.07%。矿石可综合利用。

Samty 砂金矿床 位于东北部巴达赫尚省($\text{N}37^{\circ}34'36''$, $\text{E}69^{\circ}49'69''$)。该砂金矿床是阿富汗最大的已开发的砂金矿,长 8000 m,宽 900~1700 m,平均沟样深 27.9 m。砂矿床可分上、下 2 层位,下部层位厚 25~45 m,由卵石、巨砾组成;上部层位厚 5~20 m,由砂及砂质黏土组成。含金地层包括基底和相邻的残积层中。在岩性上,含金层与上覆地层相同,上部边界只能通过采样确定。该砂矿床的特点是,不论在平面上还是在剖面上,都具有线形的富矿层。通常金富集层厚 0.25~4.00 m,品位变化在 100 mg/m³ 至 30~40 mg/m³,金的最高含量是在砂矿的中间部位。该砂矿床中有 3 个具有工业意义的地段:右侧、中央和坡边。

右侧砂矿长 5020 m,宽 90~490 m,平均采样沟深 30.8 m。横切整个断面, $w(\text{Au})$ 平均 493 mg/m³。

中央砂矿长 4800 m,宽 50~450 m,包含 2 个富矿层,具有 2 个相对固定定的金分布区。贯穿整个断面, $w(\text{Au})$ 平均 228 mg/m³。

坡边砂金位于谷地的左边,有 2 个富矿层在其左、右,右边富矿层长 1800 m,宽 80~160 m, $w(\text{Au})$ 平均 258 mg/m³;左边富矿层长 1480 m,宽 80~280 m, $w(\text{Au})$ 平均 258 mg/m³。

Samty 砂金呈黄、暗黄和亮黄色颗粒,圆形,粒径大小在 1 mm 以上,成色 955.2。据估算, Samty 砂金矿床高纯度的金可能在 20~25 t 之间,但 20 m 厚的覆盖层严重地限制了它的经济潜力。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)