

周边国家矿产资源简介

## 伊朗主要金属矿产资源地质特征

伊朗是中东地区矿产资源较为丰富的国家,石油和天然气储量在世界位居第四位,金属矿产也占有十分重要的地位,其中,铬、铁、铜、铅锌等矿产都具有一定规模,并受区域构造控制(图 1)。

据目前资料统计,伊朗铬铁矿储量为 240 万吨(据 Mineral Commodity Summaries, 2004),分布在南部扎格罗山脉、北部厄尔布尔士山脉、东北部萨卜泽瓦尔以及卢特高原周围,矿床均为岩浆型原生矿,产出时期比较集中,主要为基米里中晚期,相当于中侏罗世—晚白垩世,部分为始新世,少数为华力西晚期。铬铁矿产出完全受控于伊朗境内的板块构造带及其有关的深断裂带,它们包括基米里早期伊朗微板块与图兰板块碰撞形成的北伊朗缝合带、基米里晚期阿拉伯板块与伊朗微板块俯冲碰撞形成的伊朗南部扎格罗大型推覆带、基米里中期伊朗微板块活动形成的萨卜泽瓦尔缝合带以及卢特高原周围的卡维尔、纳因-巴夫特和哈里河等 3 条深断裂。铬铁矿均产在上述构造带的蛇绿岩带或混杂堆积带中,但矿床差别较大,有的呈层状、似层状,有的呈透镜状、扁豆状,矿床规模从几百吨至几十万吨不等。已有的勘查资料表明,伊朗南部的扎格罗大型推覆带中铬铁矿成矿作用比较强烈,矿化也比较连续,矿体多呈似层状、大透镜状,矿石品位大于 45%, $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$  比值大于 3,储量一般在 10~50 万吨,个别大于 50 万吨,是伊朗最重要的铬铁矿产地。如阿米尔( Amir)、沙赫里阿尔( Shahriar)、雷扎( Reza)、阿卜达什特( Abdasht)等大型铬铁矿床。其次是萨卜泽瓦尔地区,以中-小型铬铁矿床为主,矿体呈扁透镜状,规模一般为 1~2 千吨,个别达万吨以上,品位为 30%~40%,如萨鲁尔( Sarur)、米尔马赫穆德( Mir Mahmud)、加弗特( Gaft)等矿床。至于北伊朗缝合带以及卢特高原周围 3 条深断裂中的铬铁矿,规模较小,矿体多呈扁豆状,品位变化大,以小型矿床与矿点为主,并且工作程度普遍也较低。关于各个构造带中铬铁矿成矿差异性问题的认识,曾有不同的认识,大多数地质学家认为与碰撞俯冲带的倾角有关,南部的扎格罗一带俯冲倾角比北部及其他地区陡,因此成矿作用较强烈。但矿山工作者通过阿米尔等矿床实际资料对比,认为矿床规模及其矿石品位与板块碰撞拼合之后在压性的蛇绿岩带或混杂堆积带部位上是否又发生深部超镁铁质岩浆侵入活动,及其熔离分异作用有密切关系,发生了侵入活动往往可形成规模较大、品位较高的铬铁矿床。

目前资料显示,伊朗铁矿储量为 18 亿吨,储量基础为 25 亿吨( Mineral Commodity Summaries, 2004),分布相对集中,主要于伊朗东南部,扎格罗大型推覆带与卢特高原交界处。铁矿主要产于前寒武系中,而其他层位很少形成有规模的铁矿床。前寒武系

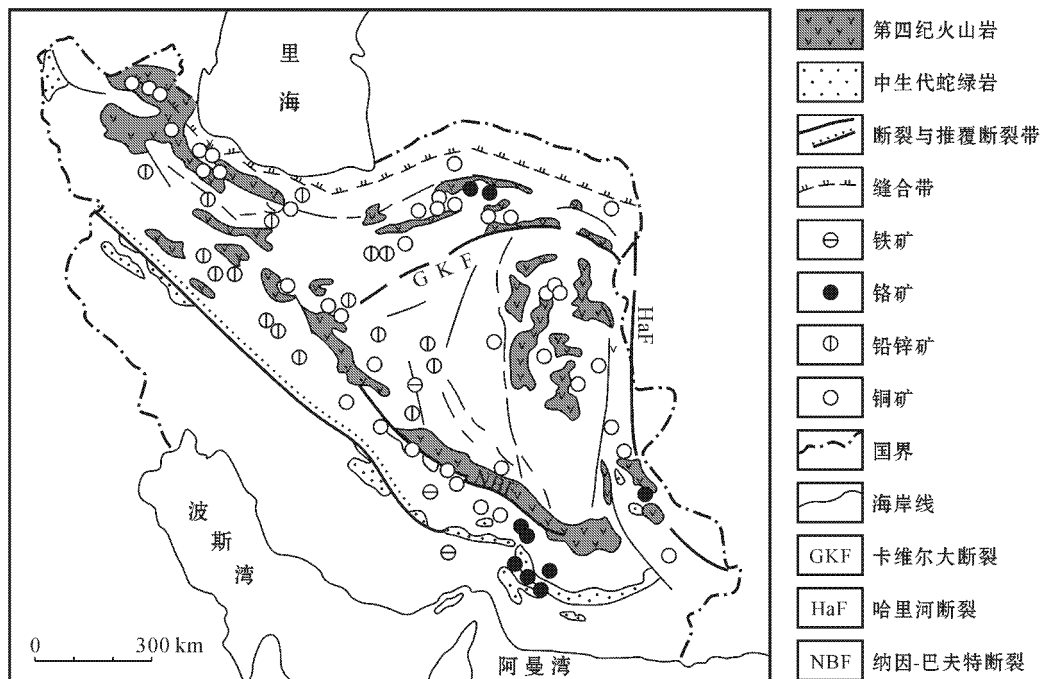


图 1 伊朗构造略图

中铁矿床有 2 种产出方式:一种是沿角闪岩相变质岩系呈层状、似层状产出,矿体围岩常有磷灰石化、电气石化和水镁石化,并且具有垂直分带现象。地表氧化带主要为褐铁矿石、赤铁矿石,向下则渐变为假象赤铁矿石带和纯磁铁矿石带,如戈尔戈哈尔(Golgohar)铁矿,其储量基础可达 20 亿吨,矿石品位为 56%~63%,但矿石中含硫较高,影响了它的利用价值。这种产出形式的矿床均被认为是属于新太古代—古元古代的火山-沉积变质型铁矿床。另一种沿火山机构产出,矿体呈大透镜状、柱状于火山岩和火山碎屑岩中,矿体与围岩界线清楚,偶见隐爆现象。矿石以磷灰石-黄铁矿-磁铁矿型为主,矿石品位较富,含  $\text{TFE}$  (包括  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{FeO}$ ) 大于 50%,易选,并且矿体集中,矿床规模较大,如恰道尔马柳(Chador Malu)、乔加赫特(Choghart)、圣恰孚恩(Se Chahun)、恰赫加兹(Chah Gaz)等大型铁矿床,其储量都在 1 亿吨以上。此类矿床是当今伊朗铁矿开采的主要对象。目前部分学者认为这种产出形式的矿床应属于中—新元古代与火山喷发作用有关的矿浆型铁矿床。

伊朗铜矿资源亦比较丰富,据有关资料,铜矿石储量为 4.3 亿吨(Mineral Commodity Summaries 2002),矿石品位较富,分布比较集中,主要于伊朗中东部地区的伊朗新生代活动带上。矿床类型有斑岩型、热液型、火山岩型和矽卡岩型,并以斑岩型为主,其成矿时间绝大部分为始新世—渐新世,个别为晚白垩世。伊朗斑岩型铜矿主要产于早第三纪火山岩带中,赋矿的闪长斑岩、花岗闪长斑岩及花岗斑岩的侵入及其铜矿成矿作用往往于中性-酸性火山岩、次火山岩喷溢之后,两者之间接触关系不明显,是属于同期不同次的产物。赋矿的斑岩体规模都不大,但矿化比较集中,矿石成分比较单一,以 Cu 为主,伴有 Mo、Au 等,矿石品位多在 1% 以上,并常具有次生富集带,因此有的矿床规模较大。如萨尔切什梅(Sar Cheshmeh)铜钼矿床,矿体长 2 300 m,宽 1 200 m,呈椭圆形,产于花岗斑长斑岩与蚀变安山接触带上,次生富集带发育。矿石 Cu 品位 1.2%,储量 490 万吨,Mo 品位 0.03%,储量 12.8 万吨。查哈尔冈巴德(Chahar Gonbad)铜矿床,其含矿的闪长斑岩岩株面积为  $200\text{ m} \times 20\text{ m}$ ,矿石品位最高可达 13.5%,平均品位为 1.67%,铜矿储量达 300 万吨。松岗(Sungun)铜矿床产于花岗闪长斑岩中,钾化强烈,Cu 平均品位 0.76%,资源量达 500 万吨,并伴有一定数量 Mo 矿。此外,热液型与火山岩型铜矿多产于火山岩带及其附近,矿体呈脉状、似层状,矿石品位变化大,矿床规模以小型为主,个别达中型,如拉查尔(Lachar)铜矿、安捷尔特(Anjert)铜钼矿、亚玛克汉(Yama Khan)铜矿等。矽卡岩型铜矿目前仅有马兹雷奇(Mazrach)铜金矿床一处,产于渐新世花岗闪长岩体与古生代碳酸盐岩接触带上,有 4 个矿体,呈透镜状,长 300~400 m,厚 10~50 m,矿石 Cu 品位 2.5%,Au 品位 2 g/t,估算铜矿规模相当于小-中型。伊朗矽卡岩型铜矿床以及斑岩体接触带的矽卡岩化均不发育,部分学者认为其原因可能与斑岩体侵位较高及其盖层较薄有一定关系。

据 2002 年 Mineral Commodity Summaries 发布的资料,伊朗铅锌矿总储量约 2 200 万吨,Pb 平均品位 6%,Zn 平均品位 10%。伊朗铅锌矿主要产于中东部新生代活动带中,分布较广,但在矿床类型上相对单一,以层控型为主,其次为热液脉状型。层控型铅锌矿床主要产于滨海-泻湖相沉积岩层中,其矿体多呈层状、似层状和大透镜状,矿石成分相对单一,以 Pb、Zn 为主,伴有 Ag,但矿体赋存的层位较多,矿床规模差异也很大,其中有产于早第三纪灰岩与砂岩之间的安吉兰(Anguran)铅锌矿床,其 Zn 品位 3%,Pb 品位 6%,储量 188 万吨,是伊朗目前已知最大铅锌矿床。产于早白垩世砂质白云岩中的阿汉加兰(Ahangaran)铅锌矿床,以及查里斯奇(Charisch)、加达纳赫希尔(Gardanehshar)等铅锌矿床均为中-小型。产于早-中三叠世白云岩、白云质灰岩中的库赫苏尔姆奇(Kuh-e-Surmeh)铅锌矿床,Zn 品位达 12%,Pb 品位为 5%,矿床规模达中型以上。产于中晚元古代火山岩中的库什克(Kushk)铅锌矿床规模达大型。从目前资料看,伊朗产于中生代地层中的层控型铅锌矿床比较多,但规模不大,多为中、小型,而产于中晚元古代与早第三纪地层中的层控型铅锌矿床虽然数量不多,但规模往往较大,是目前主要开采对象。伊朗热液脉状型铅锌矿数量较多,主要分布于卢特高原,有的可成群出现,其形成时间以早第三纪为主,但矿床规模小,最大达小型,很少被开发。

伊朗除石油、天然气以及上述铬、铁、铜等资源外,还有丰富的焦煤、烟煤、石膏、重晶石和建筑材料等矿产资源。金属矿产铁、铬、铜以及铅、锌、银等能满足国内生产需要,并且每年都有一定的矿石及其成品出口,但是国内矿种单调,资源不配套,钨、锡、锑、铝等有色金属矿产缺口难于弥补,不能满足国内支柱产业石油、天然气以及其他工业发展的需要,因此近十几年来在金属矿产勘查与开发及对外贸易上,伊朗也进行了改革,并取得了一定成效。

(中国地质科学院矿产资源研究所 李锦平、吴良士供稿)