

# 伊朗金属矿产工业现状与开发前景

伊朗不仅是石油、天然气资源大国，也是世界上矿产资源最丰富的国家之一，素有“世界矿产博物馆”之美誉。伊朗矿产资源储量居世界第15位、亚洲第3位，居中东地区之首；其已探明的金属矿产储量中，铜与钨储量均排在世界前7位，铁储量位居世界第9位。据统计，伊朗锌、铜、金、铁、铅、铬、锡及煤炭的潜在储量超过570亿t。

文 | 张志东 王晓民

伊朗位于亚洲西南部，是个矿产资源非常丰富的国家，现已探明60多个矿种，除了拥有世界闻名的石油和天然气资源以外，主要还有金、铜、锌、铅、铬、铁、煤、锡、锰、铝、镍、镁、锑、钨等非油气固体矿产，且铜、锌和铬铁矿均为极具开采价值的富矿，品位分别高达8%、12%和45%。

伊朗矿藏广泛分布在全国各地，从北部的东阿塞拜疆省到南部的霍尔姆兹海峡都有矿藏储备。其中，矿产资源比较丰富且集中的省份主要有伊斯法罕、湖泽斯坦、克尔曼、亚兹德、呼拉桑、哈马丹、赞詹和东阿塞拜疆等。伊朗已探明各类矿产储量约370亿t，而且金属锌、铜、金、铁及煤炭的潜在储量超过570亿t。

## 铜矿

伊朗境内已查明的铜资源量约为3250万t，位居全球第7位，其中已确认的储量940万t，矿石平均品位为0.71%Cu。

伊朗境内发现的铜矿床及呈矿现象带超过1000个，有6种地质工业类型，其中最具有经济价值的矿床类型当属斑岩铜矿型，依次为矽卡岩型、热液岩脉型、铜沸石型、黄铁矿型和层状岩型。需要注意的是，几乎所有已查明的铜资源量和已确认的铜储量基本上均属于斑岩型铜矿床。

伊朗主要的铜矿资源区域有12

个，其中最主要的有5个。

(1)在伊朗中部以南的阿纳拉克—萨尔切什迈—哈列斯坦区域，赋存有大型的萨尔切什迈斑岩铜(钼)矿床、梅杜克矿床和卡列卡菲矿床。

(2)位于伊朗北部与西北部的卡拉达克—萨巴兰火山深成岩体区域，赋存有松贡斑岩铜矿床。

(3)位于伊朗北部与东北部的托鲁德—阿巴萨巴德区域，表现为火山岩成分的热液岩脉矿体。

(4)位于伊朗东北部的费尔多乌兹—卡列查里区域，伴有大陆性火山岩的黄铁矿矿化现象，赋存有卡列查里矿床。

(5)位于伊朗东南部的莫克兰矿区，这里的岩石更多属于同一类型的蛇纹石综合矿体。

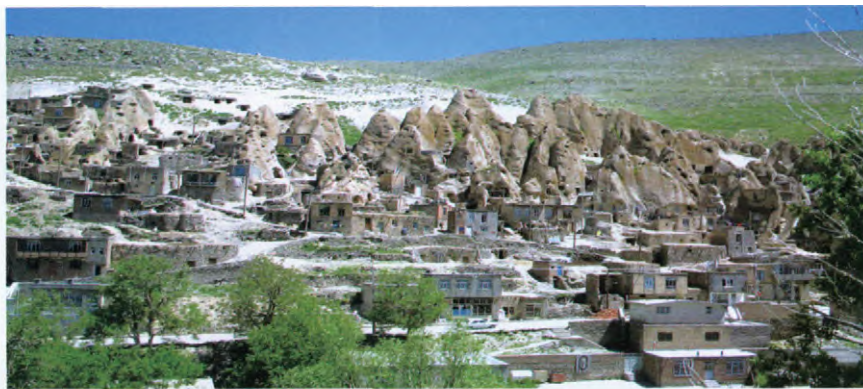
伊朗矿床中矿化体与呈矿现象多数情况表现为综合类型，除铜外，还含有钼、金、铅、锌、银、镍、钴等金属<sup>[1]</sup>。



图1 萨尔切什迈露天矿(中央区段)

伊朗最著名的铜矿是从1974年重新开始开采的萨尔切什迈斑岩铜矿床(见图1)，该矿位于克尔曼市西南160km处，矿床地质构造复杂。针对矿化岩石的探测深度达600米。该矿床具有厚度50m的派生富矿区，铜品位波动在2%~6%之间。据相关资料数据，萨尔切什迈斑岩铜矿已查明的矿石资源量为10亿t，铜平均品位0.7%，钼平均品位0.03%，且伴生有金和银。

如今的萨尔切什迈矿山已经成为伊朗矿业界的“老大”，矿床采用露天开采，采掘段高度12.5m，钎道宽



8.75m,边帮倾斜角度30°。开采工艺主要采用凿岩爆破作业,炮孔使用直径为9英寸的钻孔机钻孔。每个炮孔炸碎的矿石量约2000t。使用挖掘机械铲装运矿物,每个铲斗的装运量为15t。用载重量120t的自卸汽车将矿石运送到选矿厂破碎工段。目前,该企业的实际产能远大于设计产能。在铜熔炼厂,除主产品铜外,还生产钼,同时也在回收金、银、镉等有色金属<sup>[2]</sup>。

在距离克尔曼省萨尔切什迈矿床西北132km处,还有一个大型斑岩铜矿床——梅杜克矿。矿床中主要赋存有辉铜矿、蓝铜矿、黄铜矿和斑铜矿,还赋存有一定量的黄铁矿、方铅矿等,另外,还伴生有银与金矿物。该矿床已查明的矿石资源量估计为15.7亿t,铜平均品位0.85%;其中已证实的储量为1.45亿t,铜平均品位0.8%。梅杜克矿从2004年开始开采。

2006年,位于伊朗西北部东阿塞拜疆省内的松贡斑岩铜矿开始开采。早在1994年,这里就开始了针对富砷卡铜矿的开采,当时就发现矿床伴随有斑岩铜矿呈矿现象。2007年的评估表明,该矿床已查明的矿石资源量估计为17亿t,铜平均品位为0.61%;其中已证实矿石储量为3.84亿t,铜平均品位0.67%。

卡列查里黄铜矿矿床分布在伊朗东部霍拉桑省比尔詹德市附近。矿体长度约3~4km,厚度约10m。矿区铜平均品位2%~4%,石英矿脉中铜平均品位3.2%,矿石中伴生有铅、锌、金和银。

伊朗的铜矿开采量位居亚洲第4位,2006年生产铜19.7万t,其中18.45万t为铜精矿形式,1.25万t(估计)为精炼铜,铜矿石采用堆浸技术处理。

根据伊朗国家通讯社发布的信息,伊朗现正开采的铜矿山有25个,从业人员约9000余人,占伊朗采矿业总人数的11.5%。从事铜矿山开采的企业,其铜精矿的设计产能为17.9万t/a,且多采用露天开采。伊朗国家铜业有限公司(简称NICICO)于2007年11月全面私有化,现在克尔曼省从事梅杜克矿床(露天开采)的开采,矿石在当

地进行选矿,年产能为3.4万t铜(铜精矿形式)。在东阿塞拜疆,NICICO拥有松贡采选公司,下辖马兹拉艾(Mazraeh)露天矿和松贡选矿厂,年产能为4.5万t铜(铜精矿形式)。NICICO计划在此将铜精矿产量翻一番,但目前并没有进行扩大精矿处理产能的项目建设,估计是将铜精矿出口。

伊朗铜矿项目多采用地下开采法。最大的矿井是卡列泽列矿井(位于卢特沙漠东部),年开采矿石量22.5万t。

位于霍拉桑省的卡列查里矿山年开采能力为1万t铜(铜精矿形式)。位于塞姆南省的两个小型矿山有恰赫穆萨矿与卡列苏赫杰矿,年开采能力为5000吨铜(铜精矿形式)。还有几个矿山属私营企业。伊朗正在开采的几个主要铜矿见表1。

近年来,伊朗铜产量大幅提高的

表1 伊朗2007年(查明的)主要铜矿资源

矿山名称	铜资源量 / 万 t	铜储量 / 万 t
萨尔切什迈	7000	560
松贡	1037	257
梅杜克	13380	116
卡列查里	无数据	5.5

主要动力是基于对萨尔切什迈大型矿山的大规模开采。自1995年以来,围绕该矿建立了萨尔切什迈露天矿冶公司、选矿厂、铜冶炼厂和精炼厂。露天矿设计开采量为4万t/a,冶炼厂设计产能14.5万t/a。目前,实际铜冶炼产能达19.7万t/a,精炼厂产量已达20万t/a。

目前,针对伊朗铜矿藏和呈矿现象的研究并不详细,地质勘探主要围绕已开采矿床附近及周围地区开展,目的也只是为了维持现有矿山的生产能力。

根据最近的调查,伊朗已探明铜矿石储量超过33亿t。伊朗萨尔切什迈矿是亚洲第2大铜矿,该矿铜储量占到亚洲总储量的25.3%,占到全球储量的6%。另外,伊朗的一些铜矿床位于全球铜矿带上,从东南延伸至西北,以及阿塞拜疆地区,勘探与开发前景十分诱人。

## 铅锌矿

伊朗铅总储量超过810万t(占世

界铅矿总储量4.2%),已探明储量为120万t;锌总储量约1440万t,已探明储量490万t。依据此数据,伊朗铅锌矿储量排名在澳大利亚、美国、加拿大、哈萨克斯坦、中国和俄罗斯之后,居世界第7位。伊朗境内的锌矿床不仅储量丰富,且品位也很高(20%~35%),而铅品位则不超过3%~7%。



图2 纳赫拉科铅锌矿山隧洞

伊朗境内已探明的铅锌矿床或呈矿现象有100多个,它们多半集中在处于地中海—喜马拉雅褶皱带上的伊朗—土耳其地段的地质带中,如贝尔卡什(安古朗矿床)、赞詹—凯兹文(圣哲杰赫、泽赫—阿巴德等矿床)、迈莱叶尔—伊斯法罕(阿汉加兰、沙赫库赫、安真列赫—琴兰、库赫鲁耶、拉康等矿床)、卡尚—艾尔杰斯坦(玛尔万德、法萨克库赫、纳赫拉科(见图2)等矿床)、亚兹德(麦赫吉阿巴德)等矿带。矿床的主要地质类型有3种:一种是镶嵌于火山沉积岩中的黄铁矿-多金属矿类型,矿体呈层状与扁平状(如库什克、契赫米列赫等矿床);另一种是镶嵌于碳酸盐岩中的铅锌矿类型,矿体呈扁平状和层状(如麦赫佳巴德、安古朗、安泽列赫—季兰等矿床);第三种是镶嵌于不同岩石中的多金属脉状类型(麦尔查尔德、玛尔凡德等矿床)。绝大多数矿床为脉状类型,铅和锌的储量都不是很大。多年来,伊朗铅锌矿产资源开发主要集中在安古朗、库什克、达支库赫等矿,目前,这几个矿床已几乎采完。关于伊朗境内其余铅锌矿的储量情况还未见资料报导。据了解,在上世纪70年代末,安古朗矿床已探明的矿石储量约为900万t,其中铅品位4.5%,锌品位27%(折算成金属量:铅40万t,锌240万t),而当时

对该矿的预测矿石储量估计值为2000万t。达支库赫矿床已探明储量约为120万t,而预测矿石储量预计为5000万t,矿石铅锌品位约15%。

麦赫佳巴德矿床“铁矿床顶端”的氧化矿总矿石储量当时估计1800万t,其中锌品位7.06%,铅品位2.9%,而原始硫化矿石的储量估计为600万t,其中锌品位3.83%,铅品位2.91%。该矿床铅金属总储量约70万t,锌金属总储量约160万t。

近年来,澳大利亚联合资源公司(简称UCL)的勘探工作取得新进展,使麦赫佳巴德矿已探明的矿石储量提高到7520万t,其中锌品位7.38%,铅品位2.38%(或者锌550万t,铅180万t)。麦赫佳巴德矿床的预测矿石储量约1.427亿t,其中锌品位7.1%,铅品位2.32%。因此,麦赫佳巴德矿类似于美国的红狗(Red Dog)、澳大利亚布罗肯希尔(Broken Hill)等矿床,属于世界级大型项目。伊朗铅锌工业的发展前景与该矿床的开发密切相关。

多年来,尽管伊朗的铅锌金属储量非常丰富,但开采水平一直处于低位,而且伊朗国内市场的铅锌金属严重短缺。2008年,伊朗铅产量7.2万t,锌产量11.04万t。

在伊朗境内从事铅精矿和锌精矿生产的矿业公司有三家。在安古朗矿山(见图3),伊朗国家铅锌公司主要从事大型安古朗锌矿的开采,每年生产锌精矿12~13万t。在库什克矿山,Bafgh矿业公司年产锌精矿1.5万t和3000t铅精矿。在伊兰库赫矿山,Bama矿业公司年产锌精矿5万t,铅精矿7000t。

伊朗的大部分精炼铅和精炼锌都是在位于赞詹省的赞詹厂和安古朗矿冶公司生产的,这两家企业隶属于伊

朗锌矿开发公司(简称IZMDC)。

在伊朗铅锌行业的发展规划中提出,20年后伊朗的铅锌产量将达到世界铅锌产量的3%,预计铅产量将达到15~17万t/a,锌产量将超过38~40万t/a。

为了提高锌产量,未来几年内将主要是扩大安古朗、赞詹的产量,同时还要在库什克矿山建设一个新的锌厂。

由于对麦赫佳巴德矿有前景区段的地质勘探工作还在加紧进行之中,因此预计铅锌矿石储量还会增加。根据协定,麦赫佳巴德矿床将由伊朗Mehdiabad 锌业私营公司(简称MZC)与澳大利亚UCL共同开采。在前5年,将开采氧化矿石(开采能力约400万t/a),计划年产锌量约16万t,以后将主要开采硫化矿石(开采能力不低于800万t/a),预计金属锌产量约34万t/a。

伊朗在充分发挥和有效利用自身的矿产资源方面非常积极,在不久的将来,伊朗很可能会成为世界上主要的铅锌生产国和出口国。

### 镍钴矿

目前,发现伊朗有几个镍与钴的勘探项目(如迈斯卡尼、沙赫斯库尔等矿床),但还未发现有关镍钴项目开发的报导。多数情况下,镍与钴主要是以伴生矿物形式赋存于铜矿石当中。

### 铝土矿

伊朗铝土矿资源丰富,前景看好。在已知的铝土矿项目当中,最为有名的当属贾扎尔姆铝土矿(见图4)。伊朗当前的铝产能为16万t/a,预计到2021年,伊朗铝产量将增至170万t,居中东地区之首,占世界总产量的2.6%,列世界排名第10位。

### 钨矿

依据伊朗地质部门提供的数据,在伊朗境内出现的钨矿化点有5个,其中在洛雷斯坦省和霍拉桑省各有2个,在亚兹德省有1个。就形成过程而言,有一个呈现为矽卡岩型(在霍拉桑省),其余均呈现为热液型。多数情况下表现为综合类型,其中的钨与铜、金共生。目前得到确认的矿床有凯查姆阿巴德、沙赫卡拉布、沙赫巴兰克等矿山。有关伊朗钨资源量与储量方面的数据目前还没有获到。

### 钼矿

伊朗钼资源主要赋存于从伊朗西北部到阿富汗东南部的铜成矿带上(呈弓形)。但是,有关伊朗境内地质勘探工作方面的报导很少。

根据美国地质部门提供的数据,伊朗境内钼的总储量估计为14万t,已探明储量约5万t。另有预测认为,伊朗境内钼的总储量与已探明储量分别为37.5万t与12万t。可以肯定的是,钼储量主要赋存于克尔曼省已开发的萨尔切什迈斑岩铜钼矿床和东阿塞拜疆省的苏库矿床之中。

伊朗钼开采主要源于对萨尔切什迈斑岩铜钼矿山的开采,根据美国地质部门提供的数据,伊朗目前钼的年产量约2000t(含钼54%的精矿形式)。有少量钼精矿用于出口,其余的在国内被加工成氧化钼和钼铁合金。简而言之,伊朗钢铁工业消耗的是钼铁合金,而氧化钼主要供外部市场使用。

### 锡矿

据1988年统计资料,伊朗已探明的锡资源量为5000t。近年来,并没有进行锡的开采与地质勘探工作。伊朗工业领域使用精炼锡主要生产白铁,估计平均消费量约2000~2500t/a。

### 铀矿

伊朗有关铀矿资源的信息自相矛盾,据伊朗文献资料,铀储量或资源量十分丰富,是国际原子能机构官方估



图3 安古朗露天矿



图4 贾扎尔姆铝土矿矿山

计数据的许多倍。而根据国际原子能机构的评估,伊朗境内 $P_1$ 级铀资源量为4100t,有价值的 $C_1$ 级储量( $< 130$ 美元/kg)约500t, $C_2$ 级储量为1100t。

与2005年统计资料相比,伊朗铀的总资源量新增加1750t,统计数据包括沙甘德矿与卡琴矿的储量,以及位于霍拉桑、锡斯坦-俾路支斯坦和霍尔木兹甘省的呈矿现象。

针对交代变质型和热液型矿床的研究工作较为细致,此类矿床与寒武前纪岩浆型和交代变质型复合体结合紧密。在巴弗克—罗巴杰—艾里—巴达穆成矿带出现有赫舒米、纳里赣、恰赫朱列、查里赣等呈矿现象和沙甘德矿床。另外,在东阿塞拜疆、西阿塞拜疆省也有其它铀矿项目。

伊朗南部也发现几个小型铀矿,其中卡琴矿床系表层类矿床(咸水湖)。

在伊朗的中部与西北部估计存在有砂岩型含铀矿产资源。

1989年,在伊朗境内发现了10余个适宜于开采的含铀矿床,其中最大的矿床是位于亚兹德省的沙甘德矿床,该矿床1997年由俄罗斯专家完成开发设计,并移交给伊朗方面,预计可开采铀742吨,矿石铀品位0.05%。设置的矿场有两个,都进行水平开采。据伊朗原子能机构的资料,矿床的两个作业区目前均正常作业,第一作业区的铀储量蕴藏深度为300~400m,第二作业区的铀储量(70t)蕴藏在地表。

2005年伊朗用于铀地质勘探工作的支出为370万美元,2006年又增加370万美元,到2007年已经达到880万美元,包括钻探14000m工作的资金。

针对铀矿,正在持续研究且有潜质的课题有两个:一个是针对艾斯福德矿床进行的研究。1997年曾探讨过萃取回收铀的工艺,在酸中铀含量达0.08~0.085kg/m<sup>3</sup>时,铀产能约60~70t/a。据专家估计,此法生产铀的成本与开采、处理沙甘德矿石的生产成本相比,要低很多。另一个课题是采用渗滤浸出法处理卡琴矿山现有废料制取铀精矿。估计已经生产出数百千克的精矿。

在伊朗南部已完成对卡琴矿山和选矿企业的建设。该表层矿床矿石的特点是铀含量波动小,可采用露天开采,铀产能为21t/a。

根据国际原子能机构资料,在2004-2007年间,伊朗的铀开采量很小,约25t,其中有20t还是在2007年当年生产的。

按照计划,2010年伊朗的铀开采量约70t,到2015年使铀产能达到约100t/a。

伊朗推行的是大规模发展核燃料发展计划,以确保建设核电站所需要的核燃料,并要保持其核能源部门的独立性(避免依赖进口),最新的铀矿产资源评估表明,除沙甘德矿外,至今还没有发现其它有前景的铀矿项目。铀矿床地质勘探工作进展缓慢,在沙甘德矿采用的是地下浸出技术,据国际原子能机构估计,铀开采成本超过100美元/kg。

### 金矿

伊朗的黄金总储量为500t(占世界储量0.5%),已探明储量150t。

伊朗是一个采金历史悠久的国家。但至今探明的大型金矿床只有一个,即穆杰矿,已探明的全部储量也集中在这里。在阿塞拜疆、库尔德斯坦、霍拉桑、伊斯法罕、塞姆南等省,发现的含金矿床多达30个,但都很小,且都为脉岩型,矿石金品位为3~9g/t。大多数小型砂积矿床采用手工采金法。这部分储量没有统计数据。

位于伊斯法罕省迈拉依尔金矿区的穆杰金矿床是伊朗境内最大的金矿,具体划分为9个区段,矿区面积约100平方公里。矿区包含有变质岩、侵入岩、硅化岩和硫化岩。单个区段的厚度为6~26m,宽度40~500m,金平均品位2.7g/t,最高品位(15g/t)出现在较厚的石英脉中。该矿已探明的含金矿石

蕴藏量超过700万t,金平均品位8.5g/t,可预见矿石储量超过1000万t,金品位7.4g/t,约含黄金74t。据最新资料报导,该矿床于2011年已获得政府的开采许可,投入开采。

对伊朗西北部(距大布里士市东北50~57km)金矿前景进行评估的力拓英国公司,在达什凯桑地区发现了萨里库纳利金矿床,估计金储量约964.5万盎司(300t),系大型金矿项目。

早在七八年前,伊朗就开始对西阿塞拜疆省的扎尔舒兰矿进行工业评估。现已探明的矿床矿石储量为1100万t,金品位7.9g/t,约含87t黄金。有3家公司在此从事矿床开采工作,预计黄金年产量为2t。

在伊朗,从萨尔切什迈斑岩铜矿中开采回收金的规模并不大(约400~500kg/a),从穆杰矿中的采金量约200~300kg/a。穆杰矿的采金业始于1933年,矿石开采能力为20万t/a。

根据相关部门编制的伊朗采矿业五年发展规划与改革纲要,伊朗的黄金产量在2009年增长到2.2t/a,预计在2012年下半年达到3t/a。在新矿投入运营后,可使黄金产量达到7t/a。

### 银矿

根据2006年的统计数据,伊朗境内银总储量为14600t(占世界储量1.5%),已探明储量6500t。

银通常以伴生组分形式赋存于多金属矿、金矿及铜矿床当中。绝大多数含银矿床位于克尔曼、伊斯法罕和亚兹德省。伊朗目前正在开采的主要银矿见表2。

在克尔曼省,银储量主要赋存于查赫迈希、戈达尔西阿赫1号矿山和卡纳特玛尔旺多金属矿当中。

查赫迈希矿位于萨尔切什迈矿(见图5)西北132km处,矿石资源量为155.46万t,是铜铅锌(伴生有金、银和

表2 伊朗目前正在开采的主要银矿(包括副产银矿)

矿床名称	储量及矿石品位	产能
萨尔切什迈	已探明矿石储量1.2亿t,银品位30~40g/t。	铜精矿1300t/a,白银39~52kg/a。
沙赫阿里巴克鲁	矿石储量超过1亿t,银平均品位186g/t。	暂无数据
卡纳特玛尔旺	无储量数据,银平均品位2000g/t。	月开采矿石40t,月产白银80kg。



图5 萨尔切什迈露天矿作业现场

汞)多金属矿床,平均品位为银65g/t、金1.6g/t。

戈达尔西阿赫1号铜铁铅矿(伴生有银和钼)的银平均品位15g/t,卡纳特玛尔旺铜铁钼铅锌矿中,伴生的银品位为2000g/t。

在锡斯坦与俾路支斯坦省的舍依赫阿赫玛德呈矿点,银平均品位为1150g/t,铅4%,铜0.32%。在哈马丹省的阿汗卡兰矿床中,银品位为1100g/t,铅4%。

相关资料介绍,2006年澳大利亚联合资源公司(Union Resources)对之前开采过的麦赫佳巴德(位于亚兹德省)含银铅锌矿床的资源量进行了重新评估,新评估的矿石资源量估计为3.94亿t,银的平均品位36g/t,铅1.6%,锌4.2%(锌边界品位2%)。原探明的资源量为1.4亿t矿石,银平均品位34g/t(含4760t银),锌4.1%,铅1.6%;现探明矿石资源量2.22亿t矿石,银平均品位36g/t(7992t银),锌4.2%,铅1.6%;潜在矿石资源量3200万t,银平均品位38g/t(含1216t银),锌4.5%,铅1.4%。公司计划恢复对该矿的开采,工艺设计值为:硫化银回收率达40%,氧化锌66%,硫化锌与硫化铅72%。评估资源量的75%左右呈现为硫化矿,25%呈现为氧化矿。针对两种类型矿石,将采用一套综合性设备处理。

2006-2007年间,Persian黄金公司(简称PG)在都柏林完成了针对塔凯斯坦与恰赫扎尔德金银矿开发项目的地质勘探工作。塔凯斯坦金银项目位于赞詹省德黑兰市东北偏东120km处,根据分析结果,发现两个有前景的矿区,即呈现为多金属(伴生有金和银)矿体的特维西尔斯和查哈巴德矿区。查哈巴德区段的矿石资源量估计为90

万t,矿石中银的平均品位40g/t,金1.5g/t,铅0.5%,锌6%,铜0.5%。

在亚兹德省恰赫扎尔德勘探项目区段,经过对9平方公里范围的地质勘探工作,在矿区钻探打眼取样发现,银品位为1.24~1.95g/t,金1~6.6g/t。

## 铁矿

在伊朗境内,发现铁矿床约40个,现开采的大型矿床位于伊朗中部的亚兹德省巴富林地区(矿石储量超过20亿t)和克尔曼省西尔詹地区(矿石储量超过13亿t)。伊朗东部也赋存有大量铁矿石(储量超过14亿t)。另外,还有诸多小型铁矿床分散分布在其它省份,如赞詹省(伊朗西北部)、塞姆南省(北部)、霍尔木兹甘省(东南部)等。

到目前为止,对主要铁矿床(乔卡尔特矿床储量2.15亿t,恰达尔玛柳矿床储量4.10亿t,赞列德矿床储量2.30亿t)采用的都是地下开采法。从20世纪80年代起,开始着手推进铁矿石露天开采,例如在1981年投入运营的戈列戈哈尔露天矿(见图6),年设计矿石开采能力为500万t;露天开采方法也在其它项目得到推广应用。伊朗开采的铁矿石主要满足国内消费,大多送往伊斯法罕冶炼厂处理。现在正在规划在阿瓦士建设一个直接还原铁的工厂。

## 锰矿

伊朗的锰矿(如沙赫拉赫、雷巴特凯里木等矿床)主要分布在中部地区,特别是德黑兰市的南部或西南部,矿山开发主要采用地下开采法。生产的锰矿主要满足国内消费,用于冶金工业和生产干电池。

## 铬矿



图6 戈列戈哈尔铁矿露天矿

伊朗的铬资源也很丰富,主要铬矿床分布在伊朗东南部的赛布泽瓦尔地区(霍拉桑省内),伊朗最大的沙赫里阿尔矿床就赋存在这里,其储量为200万t。大多数矿山采用露天开采法,大部分原料用于出口。

## 结束语

总体而言,虽然伊朗金属矿藏资源丰富,但是大规模的现代采矿和加工业却是从20世纪末才开始发展的。近年来,铁矿、铜矿、铅锌矿等金属矿是伊朗开采的重点。据美国地质局报告,2010年全球共开采铁矿石约24亿t,其中伊朗铁矿石开采量就达到3300万t,排名全球第8位。此外,伊朗工矿部制定了一个“五五”期间使伊朗铜产量排名进入全球前10位的发展规划。

“低产量、低效率、低附加值”是伊朗矿业发展面临的突出问题。总体上,伊朗政府鼓励和支持外资进入伊朗进行勘探、开采、加工、冶炼等金属材料产业链的各个经营领域。

伊朗矿业发展尚处于起步阶段,发展潜力巨大。目前,伊朗已经与世界30多个国家开展矿业领域的合作。其中,中国是伊朗矿业领域的重要合作伙伴。2011年5月,伊朗工矿部代表团在北京与中国相关行业政府主管部门签订了6项重要合作协议,双方议定将在地质勘探、矿业开发等领域进行更紧密的合作。

未来,随着外部国际形势的好转和国内营商环境的改善,伊朗的金属矿产资源不仅在中东地区,而且在世界上都将占有重要地位。伊朗矿产宝藏也必将进一步向世人展现其独特的魅力。<sup>[世]</sup>

(作者单位:金川集团股份有限公司)

## 参考文献

- [1] : <http://www.mineral.ru/Facts/world/116/140/index.html>.
- [2] : ,2011(9):5-8.