

西德政府的原料与经济研究所出版了一本有关世界钴矿的书。美国《世界采矿》将此书译为英文,题目为“钴”,并在该杂志上发表该书主要内容的概括摘要,介绍了钴矿资源分布,金属钴短缺和价格激增的原因,钴矿生产情况及用途,未来前景等详细资料,由于钴是当前最迫切急需的金属,故在西方引起极大重视,现将此文译出,供参考。

钴是当前最急需的金属。1978年,钴的出厂价格从每磅6.40美元涨至20美元,增长213%,1979年,一些主要的生产者又将钴的价格定为每磅25美元,自由市场价格则为每磅42美元左右。

钴的供求平衡之所以一直处于极其良好的均衡状态,基于两种因素。从供的一方来看,不但生产的地理位置高度集中,而且完全是铜矿和铜—镍矿开采中的副产品。就求一方来看,钴的几种主要用途,无论是短期或中期内,都找不到适当的代用品。因此,一旦供应量有任何减少而打破平衡,钴的价格就会直上青云。当1978年5月一支军队侵入扎伊尔的沙巴省时,就发生了这种情况。

扎伊尔生产的钴占西方世界钴的60%,均产自沙巴铜矿。此次入侵的时间并不长而且入侵者也未大肆破坏矿山与工厂,但他们却杀害了格卡迈因斯(Gecamines)公司雇用担任关键技术要职的许多留居扎伊尔的外国人。入侵之前,西组铜钴矿山约有650名外国人,还有其家属。入侵后,幸存者亦乘飞机逃走,一个不剩。据报,目前在科卢韦齐尚有100名左右。格卡迈因斯公司认为,需要250名才能保证生产的进行。

看来,仅维持每日的生产不象不断地维修保养复杂的采矿和加工设备需要那么多的外国技术人员。因此,叛军一被驱逐,格卡迈因斯公司就能够宣称:生产已恢复至入侵前的水平。人们对此抱有某些怀疑,但产量很可能接近指标。更真实的情况是,由于缺少称职的技术人员而忽视了重要的维修保养工作,产量正在逐步下降。

据扎伊尔报道,1978年该国的钴产量为13000吨(1977年为10200吨)。其它一些估算大多数都认为扎伊尔78年年产量约为11000至12000吨。居第三位的产钴国家赞比亚,估计它北方邻国78年产量仅为8000吨,因为低估扎伊尔的生产能力可使其获取既得利

益。

最有意义的是,格卡迈因斯公司已供认,79年1和2月份的产量分别为200和430吨,均低于指标。产量的不足应归咎于维修保养的疏忽。格卡迈因斯公司将79年的生产指标定为13000吨,但外界观察家都认为,实际产量仅能达到10000吨或更少。

没有人相信钴的市场危急在79年中会缓和下来,而且在79年后也仍不会减轻,尽管其它生产国正在仓促行动起来以提高产量,但这种短期的供应无甚大补,此外,扎伊尔的供应量如此之大,其经济和政治形势又是如此险恶,所以必须把扎伊尔的生产水平的不可估量性放在其它一切因素的首位。

从全球来看,1977年钴矿产量为26,360吨。西方世界各国产量则占90%,其中50%以上,来自扎伊尔,13%来自澳大利亚,赞比亚仅占10%。在东方,钴矿主要产自苏联与古巴,两国产量大致相同。过去十年来,钴矿产量的年平均增长率为4%。

世界钴的证实储量和可能储量为367万吨。潜在储量总计为445万吨。在这几类储量中,西方国家分别占73%和89%。古巴的证实储量和可能储量最大(略超过22%),印度尼西亚约占15%,扎伊尔和菲律宾各约占12%。其余部分主要集中在 新喀里多尼亚、赞比亚、加拿大、苏联及澳大利亚。上述各类储量的1/3产于硫化物或硫化物—氧化物矿床内,2/3产于红土型镍矿内。

与铜、镍矿的关系 目前开采钴矿的最主要的矿床类型是扎伊尔和赞比亚的层状铜钴矿床。近年来,这些矿床占世界产量的55~65%。

扎伊尔的格卡迈因斯公司在西组矿山(科卢韦拉附近)和中组矿山(利卡西附近)开采钴矿。约80%的钴产自西组矿山。近2/3的钴矿是露天开采的。

在扎伊尔的南部,赞比亚的铜带上有两

个产钴的国有公司：罗昂（Roan）联合矿山有限公司（RCM）和恩冒加（Nchanga）联合铜矿有限公司（NCCM）。

后者在罗卡那地区，前者在奇布卢马和巴鲁巴矿山开采含钴的铜矿石。

次于非洲的当代第二大钴矿来源是加拿大、澳大利亚、芬兰及其它一些地区也有同样类型但规模较小的矿床。

还有一些不太重要的火山—沉积贱金属矿床，其中所含钴可以回收。芬兰的凯莱蒂Cu-Co-Zn矿床和摩洛哥著名的布阿泽尔矿床就属这一类。摩洛哥的布阿泽尔矿床是世界上唯一的一个钴为主要矿石矿物的矿床。在其它所有矿床内，钴都是作为铜、镍等元素的伴生元素开采的。

最后一类是含钴的红土镍矿。在新喀里多尼亚、澳大利亚、印度尼西亚、菲律宾、古巴及其它一些热带地区产有经济意义重要的大型红土镍矿。（《钴》这本书的著者们认为，完全有希望再发现一批与目前钴矿生产中起着决定意义的类型相同的矿床。但应指出的是，由于矿石中含钴量很低，所以只能做为其它金属的副产品来回收）。

生产的紧张状态 世界的钴产量曾于1974年达到高峰，为30895吨。1976年又跌至26015吨。这主要是由于扎伊尔的产量从1974年的17630吨降至76年11000吨所致，其它地区的增产又补回了一部分。

鉴于钴产量的95%以上都是与镍—铜硫化矿石、红土型镍矿石及含钴铜矿石的产量紧密相关的副产品，所以，要想增加钴产量，只能依靠镍产量的增加或含钴铜矿石内钴产量的提高。如果提出了镍钨、钴的分离也是很有限制的。如果先得出铁镍，就不可能再分离出钴了。

目前，55%的红土型镍矿均被加工为铁镍。在一大批新的镍矿开采计划中，铁镍的生产仍被摆在最重要的地位。在此情况下，即使镍矿生产大量增长，也不会使副产品钴的产量相应地增长。

钴的供应量中也包括再生产回收的钴。虽然因价格剧增刺激了回收，但在大量含钴的产品中，也仅有几种产品中可回收到钴或其化合物。在涡轮的制造和维修过程中所得

的含钴合金的废旧材料是回收钴的重要来源。在一些特殊的情况下，如制造涡轮的轮圈时，机床切割铸件后的废料可达90%。甚至从铸件坯上切下叶片的根部所得的金属碎片也相当多。总之，在制造喷射式涡轮时，可期望得到50%的废料。

生产者集中 钴矿生产的集中性非常显著。1967年，世界全部产量只来自8个国家（按产量递减排列：扎伊尔、摩洛哥、芬兰、加拿大、赞比亚、苏联、古巴、澳大利亚）。1977年增至11个国家（按产量递减排列：扎伊尔、澳大利亚、赞比亚、苏联、新喀里多尼亚、古巴、加拿大、芬兰、摩洛哥、菲律宾、博茨瓦纳）。1967年，5个最大的生产国的产量总计略超过87%，1977年，5个最大生产国产量约为79%。相比之下，从67年至77年，五个首要国中只有扎伊尔和赞比亚保持了其地位。摩洛哥、芬兰、加拿大（1967年）则被澳大利亚、苏联及新喀里多尼亚（1977年）所替代，后三国实际上在1967年已经开始产钴了。

除扎伊尔仍居首位外，其它产钴国的次序变化较大。虽然生产的集中性略有下降，但目前世界产量几近一半的钴（46%）仍是扎伊尔一个国家生产的，而世界产量的2/3集中在三个国家：扎伊尔（46%）、澳大利亚（11.7%）、赞比亚（8.3%）。

在西方世界，生产集中在个别几家公司的情况也十分严重，西方世界一半以上产量来自一个公司（扎伊尔格卡迈因斯公司），2/3的产量来自3家公司（扎伊尔格卡迈因斯公司、澳大利亚西部采矿公司，新喀里多尼亚的镍冶金联合公司）。

代用品难以觅求 由于钴具有耐温性、高温下的耐磨性、抗腐蚀性、疲劳强度、焊接性、磁性、催化性能等等，因此，对钴的需求量很大。

在冶金工业中，特种钢工业、有色金属工业、硬性金属工业及永久磁性工业的消耗量最大。

在特种钢工业中，钴主要与高速钢和热强钢熔成合金。

例如，在涡轮机中，钴合金的应用主要是在涡轮的热区，包括有叶轮、导叶片及其它有关的圆盘。第一部位含钴量最高，其它部分依次减少。在这项应用中，找不到其它

金属代替。

制造高温合金的厂家正与制造喷气式发动机的厂家共同进行一项联合研究计划,旨在发明一种镍基合金,来代替涡轮机中的钴。但镍合金不能耐受喷气式发动机必须承受的极高温。该项研究代价高昂,耗费时日且短期不能奏效。固定式的或船用涡轮机有可能容许钴含量低一些,但在飞机制造工业中,必须要用几年的时间才能证实一种代用品或降低了钴含量的合金能否应用。因此,喷气式发动机的制造厂家在一段时间内还必须要用钴合金。

在磁铁工业中,钴的消耗量也非常巨大,在这项工业中,有可能使用代用品,用铁氧体或者说是铁基永久磁铁的竞争愈来愈激烈。铁氧体也不是可以代替一切的,如在大型彩色电视工业中,铁氧体磁铁引起了不必要的磁场,产生畸变。

消耗量增长缓慢 全世界钴的消耗量从1966年22000吨增至1976年28200吨。美国是最大的消耗国,占1976年世界消耗总量的32%,其次是苏联,占16%,日本占13%,西德为第四位,占8%。

据估计,至1990年,世界钴消耗量将超过44000吨。世界上钴的贸易主要是金属钴和钴的氧化物。比利时是中枢销售者,商品来自扎伊尔。

预料到世界经济增长的缩减趋势,未来钴的消耗不会象过去那样急剧上升。

扎伊尔和赞比亚铜矿和世界其它地方镍矿内的钴储量在可以预见的未来不会采尽。

多金属海洋结核内的钴在调查时没有计入,因为人们感到,在八十年代末期之前,不会进行任何有意义的开采。一旦开采起来,钴的供应量就会大增。

尽管可采矿床内并不缺乏钴,但因政治上和经济上的原因,钴的供应仍受限制,这不仅是目前的情况,未来一段相当长的时间仍将如此。

最根本的原因在于,在扎伊尔和赞比亚钴的提取与铜矿开采间有密切联系,而且全世界的镍矿生产也同样如此高度集中。

黎青摘译自:美《世界采矿》1979年

32卷5期

作者 Robet J. Wyllie

稀土元素

稀土元素包括原子序数57~71的15个元素(镧、铈、镨、钕、钐、铕、钆、铈、钐、铈、钐、铈、钐、铈、钐),加上化学性质与上述镧族元素相似、在自然界常与之共生的钇(39)、铥(21),总计17个元素。其中铈、钕和镧的丰度最大,钐最早见,是真正的稀有元素,仅于1965年在芬兰一家磷酸盐工厂的磷灰石中发现过天然产出的钐。

目前世界上已知的独立稀土矿物有150种(据苏联资料约500种),含稀土元素的矿物80种。其中稀土含量较高的有60~65种。主要矿物有:独居石、氟碳铈矿、磷钇矿、硅铈钇

矿、黑稀金矿、铈钇矿等。

稀土元素用途广泛,而且新用途日益增多。国外稀土最主要的用途是作精炼石油的催化剂,每年大约消耗12,000~15,000吨。另一个主要的用途是在钢铁工业中生产合金,以提高作管道用的钢板的物理和机械性能。其用量与作催化剂的消耗量大体相等。这种以及其他的高强度低合金有着许多新的用途。有些其他的合金金属(特别是钐和钐)也像稀土一样能使钢增添某种性能,但是在成本方面后者近来更为有利。此外,稀土还可用于玻璃、陶瓷、照明、电子、电视、原子能、医药和化学等工业部门,具有广阔的前景。

国外稀土资源主要集中在氟碳铈

矿和独居石中。美国加利福尼亚州芒庭一帕斯(Mountain Pass)碳酸盐岩型矿床稀土金属储量巨大,是国外最大的氟碳铈矿的来源。澳大利亚、印度、巴西等国从开采滨海砂矿中回收大量的独居石。近年来,从磷矿副产的稀土已成为一个引人注目的潜在来源。此外,在某些铁矿石、煤、油页岩、石油中稀土富集量颇高,可望是稀土的一个巨大潜在来源。

我国稀土资源极为丰富。据外刊报道,仅白云鄂博铁矿就拥有铁品位为32~35%、稀土元素含量最多可达10%的铁矿石10亿吨。目前我国已有大量稀土精矿源源运往欧洲,而且必将成为世界稀土市场的主要供应者。

(余传青 供稿)

桂刊公发字第014号

本刊邮政编码:541004

地质与勘探

DIZHI YU KANTAN

(限国内发行)

1957年1月创刊

代号:48-21 每册0.30元

编辑出版

冶金工业部《地质与勘探》编辑部

(广西桂林市103邮政信箱)

印刷装订

桂林印刷厂

总发行

桂林邮局 订阅处 全国各地邮局

1980年第11期(总第173期)

1980年11月出版

本期印数:19000