

砂矿资源评价中值得注意的问题

陈诗恩

(广东省多罗山地质队)

本文所涉及的砂矿,多数是冲积矿,同时也有一些洪坡积矿和产于松散堆积物中的其他矿床。其中许多矿床由于交通方便、矿体组分简单、采选条件较好,能很快开采利用,因而使地质勘探工作成果很快生效。但是,也有一些砂矿床,虽然在评价时认为有工业价值,实际上却长期未予利用而成为“呆矿”。还有的矿区在投产后发现资源条件与评价结论差距甚大,或地质工作遗留问题甚多,使矿山生产感到被动。这些情况说明,砂矿床的资源评价工作需要根据已有经验教训加以改进。以盛产砂矿的广东省的若干矿床为例,着重从生产实践检验的结果,来讨论砂矿普查和勘探工作中不容忽视的几个评价问题。

国家对各种砂矿资源的需求情况

发现和探明国家需要的并具有现实工业价值的砂矿资源,是普查和勘探工作的主要任务之一。我省海滨有很多钛铁矿和锆英石砂矿床,储量大、品位高,多数无需剥离。但多年来国家对这些矿种需求不多,虽然做了许多勘探工作,至今没有利用。已经建设的几个矿区,也长期处于产品滞销的状况。相反,有若干短线矿种(如海滨独居石和金红石矿)一经发现和进行了勘探,大多能较快开采。因此,供求状况是评价一个矿区时首先要考虑的问题。

其次,同一矿种(尤其是稀有金属矿)由于技术加工特性各不相同,其工业意义也不同。有一个褐钨铋砂矿,1961~63年曾列为重点矿区,勘探结果也证明该矿具有开采

条件,后来还发现了重要的副产物,但因邻区发现了加工条件更好的铌铁矿砂矿,结果该矿至今未予开采。又如,某含稀土海滨砂矿在评价时以磷钇矿为工作对象,但建矿后因现阶段国家对重稀土用量不多而改产含轻稀土的独居石,结果是该矿产品虽然不变,但产值和经济效果却有了很大变化,原地质评价报告的结论也与实际情况有了很大距离。

下面,我们按各种矿产的需求情况将砂矿床分为甲、乙、丙、丁四类。

甲,急需和很需要的矿种:金刚石、金、银、铂、钽铁矿、宝石、金红石;

乙,需要的矿种:轻稀土矿物、高钽矿、锡矿、钨矿、水晶;

丙,部分需要的矿种:铌铁矿、锆英石、绿柱石、钛铁矿、石英砂、重稀土矿物;

丁,目前应用不多和不单独开采的矿种:重稀土矿物、石英砂、石榴石、刚玉等。

砂矿与农田的关系

这是在六十年代得到若干经验教训以后才逐渐被认识的问题。有一个砂锡矿于1956~57年勘探后,认为“矿体富且连成一片”,是“利于大规模开采”和“经济价值甚大的大型矿床”,但它恰恰在一个县城周围的水田下,至今尚未开采。另一个曾向国家提供大量锡砂和资金的著名矿床,也因农田问题于1961年停产,还要拨款做几年复田工作。相反,某海滨砂锡矿虽规模不大,开采条件也属中等,但因不存在农田问题,经工作后就能很快投产,并在七年后顺利迁矿。

位于水田中的砂矿床,生产前要征用农

田并赔产(实物)三年,表层肥土要剥运至专门的地方堆放。采矿完毕要填平采坑和运回肥土铺盖,再整好田面、道路和水渠。在整个生产过程中土地要停产2.5至3.5年。每亩水田的赔田复田费达600至1200元,最高达1800元,常占产值的10~20%,有的可高达40%。特别是在我国目前粮食生产不很充分的情况下,是否开采水田下面的砂矿要慎重斟酌。结合上文,我们将产于水田中的砂矿床分为以下几类:

(1)可以开采的矿床。当地粮食生产情况尚好,有含矿品位较高和采矿技术条件较好的甲类矿床或含矿品位很高的乙类矿床。

(2)可以考虑开采的矿床。这里包括①开采条件一般的甲类矿床,②当地粮食供应状况尚好、含矿品位较高或采矿技术条件较好的乙类矿床,③品位很高或生产条件很高的部分丙类矿床。

(3)暂不能开采的矿床。其中包括①条件一般的丙类矿床,②当地粮食供应较差或矿床本身条件一般或较差的乙类矿床。

(4)若干年内不能开采的矿床。其中包括①作为副产品的丁类矿床,②当地粮食供应很紧张或矿床本身条件较差的乙类和丙类矿床。

矿床开采条件

一般认为,工业上对砂矿床的要求主要是:品位,包括工业品位和边界品位;厚度,包括矿体最低可采厚度和夹石剔除厚度;剥离比。某些矿床达到了相应的上述要求,但开采条件却会影响矿床的工业价值,这里包括:

(1)含矿层底板的形态。某砂金矿是我国已知矿区中资源条件较好的一个,1965年之前已做过勘探工作的地段品位较富。但由于矿体在水田中,且底板是强烈岩溶化的灰岩,开采很困难,所以直到1976年后才由国家贷款交县、社、队办矿试采,至今尚未得到理想的效果。

(2)含矿层底板的性质。粤中一带第四纪地层中耐火粘土矿体底板有的是松散的含水的砂砾层,有的是隔水的灰黑色有机质

粘土层。

矿层底板是含水层时,开采前要进行疏干,应用设备多,费用大。所以,用土法开采时往往将0.4至0.8米厚的矿体底层留作隔水层,损失量较大。同样,若干底板为透水层的砂矿床(如风化花岗岩)水采时比底板为硬岩的砂矿容易贫化,干采时也存在一定的水文地质问题。

(3)含矿层的厚度。某钽铌砂矿含钽高,矿物颗粒粗。因此,一经发现和勘探,即可迅速投产。该矿虽品位较高,且剥离比也小,但由于含矿层较薄(一般仅0.5至1.0米),所以采矿推进很快。有占用农田多、赔田复田费大、砂泵和粗选厂搬家多、采矿贫化率高等许多问题,致使精矿成本达到产值的数倍,最后只好停产。相反,某铌铁矿虽也要开水田,但因矿层厚(5至10米),从单位面积水田中采出的矿量多,所以精矿产值虽仅为前一个矿的30%,但因生产成本较低,建矿后很快就获得了经济效益。

(4)水文地质条件。某矿是产于第四系冲积和洪积物中的堆积和次生富集铜矿床。矿体在深达数十米、底部为大理岩的岩溶洼地中,又是用电铲剥采和汽车运输。在这里,采场的疏干很关键。为解决这个问题,曾补做大量水文地质工作。

与此相反,另一个坡积锡矿为了解决采选用水问题,投入了大量蓄水引水工程,而且经常出现与农业争水的矛盾。

砂矿床矿体底板的起伏,也会影响到矿床的开采工作。有的矿体底板地形复杂,不能使用高效低成本的采砂船,用漂浮砂泵也有困难,用水采则很容易使重矿物流失,采场砂浆也不能自流,所以只能用小型机械配合人力进行干采,工效不容易提高,成本也受到影响。

对一些副产品的综合评价

随着矿物鉴定分析和选矿技术的提高和销路的扩大,砂矿床中各种有用矿物的综合利用已引起更大注意。但是,对水晶、宝石和贵金属的利用还应加强。有一个矿区,尽管农民采出和交售过许多水晶,但最初没有引起地质队的注意,十年以后,才由某水晶

专业队补探。后来发现,水晶的产值已经很接近金属矿物。另一个砂锡矿在六十年代开始综合利用六种稀有金属矿物,七十年代又开始回收磁铁矿并建成了优质铁红粉车间,企业也转亏为盈。最近,又在筹备回收钾长石。

工业指标问题

在确定品位指标时,要保证矿山完成产品产量任务的同时,也能完成一定的盈利和资金积累任务,极个别的矿山可以有少量计划亏损。因此,矿床中有用矿物(精矿)的产值应当成为确定含矿层品位要求的一个重要因素。但实际上过去对这点往往考虑不够。例如,1克金的产值大约相当于250克褐钨铋精矿或2公斤锡精矿的产值,但某砂金矿的工业品位指标是2克/立方米,某褐钨铋矿的工业品位指标是50克/立方米,使头一个矿区从每立方米砂层中得出的产品产值比后一个高10倍。许多砂锡矿的工业品位指标是200至300克,也显然偏低了。

结 论

1.为合理使用勘探资金,必须研究砂矿床的技术经济条件。经过普查(个别矿区为详查),如能确定它属“若干年内不能开采的矿床”或“暂不开采的矿床”,即可结束地质工作。在“可以考虑开采的矿床”,要结合本地区开采部门的要求安排下步勘探工作。只有在“可以开采的矿床”,才需加速勘探和提供开采设计所需地质资料。

2.开采水田中的砂矿要支付赔田和复田

费,所以它的品位指标应高于无水田的砂矿,即:

$$C = \frac{kR_1 + R_2 + R_3 + R'}{NF(1-\rho)} \quad (1)$$

式中C是含矿层最低工业品位(公斤/米³);k是剥离系数;R₁、R₂和R₃分别是剥离、采矿、选矿成本(元/米³);N是精矿出厂价格(元/公斤);F是选矿实收率(%);ρ是采矿贫化率(%);R'是开采每立方米砂矿的农田处理费(元/米³),它使需处理农田的砂矿品位指标高于不需处理农田的砂矿,并可按下式求出:

$$R' = \frac{L}{666.7M} \quad (2)$$

式中L是每亩农田的处理费(元);M是矿体厚度(米)。

3.在开采技术条件复杂的矿区(例如,需要排水或供水的矿区)除应探明开采条件外,要与设计和开采部门共同确定工业品位指标提高的幅度。

4.应注意结合成矿物质来源查明砂矿层中的宝石和贵金属等各种副产品。例如,在来自花岗岩和夕卡岩的砂矿,要注意水晶、钾长石、石榴石等矿物,以进行综合评价。

5.为了合理评价和利用砂矿资源,建议有关方面组织力量重新核定砂矿工业指标,使之不致偏高或偏低。

《稀有金属》1980年征求订户

《稀有金属》为冶金部部批刊物,业务上由中国金属学会领导。1977年创办以来,以赠阅的方式在国内发行。1980年起计价收费。该刊主要报道稀有金属的选矿、冶金、合金加工、半导体材料、分析测试等方面的国内科研成果和双革成果,稀有金属的应用情况,以及国外在这些方面的发展动向。

该刊为双月刊,每期约十三万字,逢单月出版,每册订价0.60元,全年订价3.60元。订刊汇款请寄北京市新街口外大街2号财务科,银行信汇请寄:北京市北太平庄银行服务所,帐号9301。有关订阅事宜请与北京新街口外大街2号《稀有金属》编辑部联系。来信及汇款务请写明详细地址、单位名称、订刊物名称,以便准确投寄。