三叙谈矿产地质工作

# 矿产资源评价篇(4)

上期刊登了矿产资源评价篇第二节的第一部分矿产资源储量评价的前 3 个小节,本期继续刊登矿产资源储量评价的最后 1 个小节。

## 第二节 矿产资源宏观评价

### 1 矿产资源储量评价

#### 1.4 资源储量宏观评价的基本内容

在矿产资源宏观评价中,资源储量分析是主要的途径与手段,目前各级决策单位都将资源储量分析所获得的信息作为决策中不可或缺的依据。因此,在资源储量分析中,对资源储量的各种原始数据要认真慎重判定。由于矿区勘查中累计探明的资源储量和矿山生产中累计消耗的资源储量都是随时间的推移而不断的增减,因此,在资源储量分析时,首先要有明确的时限,如 2015 年 12 月 31 日以前的资源储量数据,并以规定时限的数据为基准进行研究,否则就无可比性。此外,矿产勘查的周期较长,在这期间发生矿产勘查的单位更换、主创人员的调动是常事,往往由于交接的疏忽,导致了资源储量的重报、漏报和误报;或由于商业利益,矿山常将消耗资源储量瞒报、少报,甚至乱报,加之管理不善,偷采乱挖,防不胜防,从而使研究数据有失真实性。因而,在资源储量研究中要加强对原始数据的核对,才能保证资源储量分析结果的可靠性。目前关于资源储量分析,各个部门有不同的手段与途径,但其基本研究内容主要有如下几个方面。

(1) 累计查明资源储量与累计消耗资源储量。累计查明资源储量和累计消耗资源储量是指在一定时限之前,历年所查明的矿产资源储量总和与所消耗的矿产资源储量总和。它是该地区在一定时限内某种矿产资源蕴存的规模与开发力度的反映。但在分析研究中为了反映其今后发展态势,还必须从累计查明资源储量和累计消耗资源储量之间衍生出一个数据,就是俗称的保有资源储量。它是累计查明资源储量扣除累计消耗资源储量后的余数,反映现存的资源储量,因而它是今后社会经济发展与规划的依据,在一定程度上决定了其发展的走向。

在保有资源储量分析研究中,目前比较常用的有 2 种方法:一是估算保有资源储量占累计查明资源储量的百分数。这个值的最大功能是为资源形势做出一定的判别。例如,当保有资源储量占累计查明资源储量的 80%~90%时,则说明资源储量消耗较少,还具有较大的开发实力;若保有资源储量占累计查明资源储量不足 50%,则表明资源储量已大量消耗,所剩有限,再不采取有力措施,可持续发展必将受阻或停滞;第二种方法是计算历年来,一般是近 5 年来保有资源储量占累计查明资源储量的百分数。这个变化率在一定程度上反映了该区矿产勘查的进展程度和矿山开发的强度,可作为宏观调控的依据。如果该变化率一直处于负增长,则说明开发强度大于勘查增加的资源储量,开发力度过大,应予适当控制。反之,该变化率增加,则有适当扩大生产规模的可能。有人认为保有资源储量占累计查明资源储量的百分数可反映该矿种在市场开发上的规模,这个问题要做具体分析,切勿轻易下结论。因为影响该百分数的因素是多方面,不完全反映生产规模的扩大与发展,如我国铬铁矿的保有资源储量的占比较低,主要原因是原来累计查明资源储量的基数就

较小,而近十几年来,不但没有大幅度增加,反而连续开发,因而其占比低,不代表我国铬矿矿山生产规模扩大与发展了;而铁矿的保有资源储量及其占比在近几十年来一直处于高位,主要原因是我国钢铁厂每年进口数亿吨富铁矿石作为主要原料,而将国产矿石多作为配料。在这种畸形消耗的结构下,铁矿保有资源储量及其占比较高,不能说明我国钢铁工业发展较慢与停滞。

(2)矿产资源储量类型分析。在宏观资源储量研究中,资源储量类型分析主要是针对保有资源储量进行的,有时也对查明资源储量开展工作。它基本操作是以 16 种资源储量类型为横坐标并按顺序排列,以各个类型的资源储量或其对总量的占比为纵坐标,做出资源储量类型直方图。在直方图中可以一目了然地看出各种类型资源储量的分布,同时可将其分为基础储量和资源量两大类。基础储量是由(111b)、(121b)、(122b)、(2M11)、(2M21)、(2M22) 6 种类型组成,其数值总和则为基础储量的数值。资源量分为(2S11)、(2S21)、(2S22)、(331)、(332)、(333) 6 种类型,其数值总和则为资源量的数值。在资源储量类型分析研究中,除计算出基础储量和资源量外,最有意义的是计算出基础储量和资源量的比值。这个比值能反映出该矿种的勘查程度是否能满足社会经济发展的需要。当某矿种的基础储量远小于资源量时,比如其比值为1∶5,则说明该区地质勘查程度较低,必须加强勘查工作,提高资源储量类型,方能保证矿山建设和开发的需要。反之,若基础储量基数较大,且与资源量的比值在 1∶2 或更大,则表明该区矿产勘查程度较高,资源储量具有较高的保障程度,完全能满足社会经济发展需要。在分析中还必须注意另一个问题,即从人们工作心态而言,总希望提高矿产勘查程度,查明更多基础储量或高级别的资源储量类型,但是,提高矿产勘查程度,就必须加大资金投入才能实现;而基础储量占比过大,势必又造成部分资金积压,导致基本建设资金吃紧,以致资金链断裂。因此,基础储量的基数以及基础储量与资源量的比值,应该处在什么范围之内,这是宏观决策研究中必须认真解决的问题。

(3) 资源储量与矿床规模的关系。我国目前将矿床规模分为大、中、小 3 种规模,并且对不同矿种都有不同的规定,如铜矿床的金属量大于或等于 50 万吨为大型矿床;铁矿床的矿石量小于 1000 万吨为小型矿床。显然,单个大型矿床其资源储量比小型矿床多,但在宏观资源储量分析中,所有小型矿床的资源储量之和未必小于所有大型矿床的资源储量;有的地区某矿种资源储量虽然很大,但大多数分布在小型矿床中,而有的地区某矿种资源储量虽然不大,但几乎都集中在几个大型矿床中。例如,我国铅锌矿 50% 以上的资源储量集中在中、小型矿床中,而我国锑矿占比不足 20% 的大型矿床却占据了全国 60% 以上的资源储量。因而在宏观评价中就出现矿床规模与资源储量分布关系的问题;而这个问题又直接涉及到区域经济布局与发展方向。因此,宏观资源储量研究中首先要理清矿产地数量以及其中不同规模矿床的数量、所占据的资源储量及其占比,特别是保有资源储量的份额及其空间分布与集中程度,以供宏观规划参考。通常在具体实施中,当矿产资源储量主要集中在为数不多的大型矿床时,其今后的经济布局很可能是围绕大型矿床进行的,并且产业发展走向多向大型综合性企业方向发展;而当矿产资源储量主要集中在数量众多的小型矿床中,其今后布局主要考虑各个矿集区的社会经济条件,而在产业发展走向上则难于构成专业化生产中心,大多与其他产业配套发展。如金川大型镍矿床的发现,集中了全国 50% 以上的镍矿资源储量,从而把金川建成了“镍城”,使她发展成为以冶金为中心的综合性企业。在国外,如中东一些国家的石油城、石油大国的形成,也是出于大型油田的发现及其在资源储量分布上高度集中的因素。

(4) 已占用和未占用保有资源储量。在市场经济下投资者可以向当地地矿部门申请采矿权,并割划出一定范围进行规定的矿种开采,于是在一个国家或地区的保有资源储量中就出现了“有主”的和“没主”的资源储量。在行业俗语中,“有主”的称为已占用保有资源储量,“没主”的称为未占用保有资源储量。已占用保有资源储量是采矿权所有者开发的对象,说白了,其资源储量迟早要消耗尽。而未占用保有资源储量则是未动用的资源储量,仍属国家所有。

目前在宏观评价中,已占用和未占用保有资源储量有 2 个问题特别突出:一是已占用与未占用保有资源储量的比例问题,因为已占用保有资源储量占比太小,不利于市场经济件下的社会经济发展,而占比过高,势必使政府的宏观调控乏力,资源安全难以保证;二是已占用和未占用保有资源储量类型问题,从我国目前一

些地方看,已占用保有资源储量大部分处于交通条件较好、基础设施较全的地区,而且大多是勘查程度较高的基础储量,而未占用保有资源储量除大型矿区周边外,大部分处于边远、落后地区,多为勘查程度较低的资源量。说不好听点,像是精肉卖掉了,剩下的是骨头。这种畸形现象是不利于社会经济可持续发展的,终究会出现产能过剩,过后则处于无米之炊的境地。但是,若是提供的绝大多数是基础设施较差的地区和勘查程度较低的资源量,又吸引不了投资者,最终致使招商失败,社会经济停滞。因而对已占用或未占用的资源储量比例多少才合适?已占用的资源储量对其资源储量类型是否要有控制?这些问题都值得在宏观研究中通盘考虑。目前官方虽然没有硬性规定,但从世界各国的执行政策看,有一点是共同的:依各国国情,不同矿种有所不同。例如,我国为了环境保护,对砂金矿严禁开采,因而砂金已占用保有资源储量占比十分低。西方有些国家对某些战略性或紧缺的矿种,在特定地区采取封存做法,数年不准开发。这些措施在一定程度上使国家在社会经济以及国力增长上有回旋余地。

(5) 资源储量及矿石质量。矿产资源储量是建立在矿石工业品位基础之上,而矿石平均品位在不同矿床中有所不同,有的悬殊较大,例如我国矽卡岩型铁矿矿石品位有的可达 50%以上;沉积变质型铁矿的矿石品位在 30%左右,而澳大利亚的沉积变质型铁矿的矿石品位则可达到 60%。并且矿石品位与矿产资源储量一般情况下是不对称的,矿石平均品位高,资源储量不一定巨大。大多数情况是,矿石平均品位高、资源储量较少;矿石平均品位低,资源储量较大。因此,在宏观评价中不能不考虑资源储量与矿石质量之间的关系。因为若只用富矿石,在短期内尚可应对,但数量有限,不能持续,而用贫矿石,虽然资源储量较大,但要加大成本、降低效益。因此,能否调配与处理好矿产资源储量与矿石质量的关系,是宏观评价中的重要任务之一。通常是通过编制矿石吨位-品位图来进行评价。关于矿石吨位-品位图,最初是在生产矿山中为调剂并保证开采矿石品位稳定性和适应矿产品市场竞争而设计的,例如在西方国家当某矿种市场需求量急增,价格上扬时,则依据吨位-品位图的资料,布置开采一定数量富矿石,投向市场,赚取高额利润,而当市场疲软,价格下扬时,则开采贫矿石,维持成本,继以运转。后来人们将它引伸到矿产资源储量的宏观研究中,以便通过矿石吨位-品位图,进一步掌握不同品级的矿石资源储量,评述资源储量利用的可能性和有效性。若是在吨位-品位图上,绝大部分资源储量是处于中-高品位区间,其资源储量的价值将被肯定;反之,绝大部分资源储量是处于低品位区间,其资源储量的价值将受到质疑;若大部分资源储量处于低品位区间,小部分资源储量处于中-高品位区间,或各占一半,在这情况下则要认真分析,探讨一下是否有调配的可能性,防止“吃富弃贫”,使资源能得到合理的利用。在宏观评价中,除针对主产组分资源储量与矿石质量关系外,千万不要忽视了伴生、共生组分。因为我国矿产极少为单一组分的矿产,伴生、共生组分有的多至几十种,有的价值远超过主产组分,因此,有些矿山的资源储量中主产矿石品位虽低,但伴生、共生组分丰富,使矿山起死回生,在社会经济发展中发挥了作用。

在宏观评价中,伴生、共生组分的关键问题是回收率问题。有的地区在伴生、共生矿选矿问题还没有解决时,就急着开发,造成大量伴生、共生组分白白浪费掉,以至大面积环境污染,祸国殃民,最终走上法庭,教训深刻;有的地区处理得当,可同时回收数种有益组分,无形中将一个矿床“变”为数个矿床,增加了矿产开发的效益,为社会增添了巨大的财富。

(6) 资源储量与矿床类型的关系。我国以及世界各国的资料表明,在不同国家或地区中每种矿种都有数量不等的矿床类型,并且其资源储量悬殊较大,其中往往个别矿床类型统领了该矿种的绝大部分资源储量,而其他矿床类型则十分有限,甚至可以不计其数。例如就铁矿而言,沉积变质型的资源储量一般都比热液型、风化壳型铁矿的资源储量大。显然,资源储量与矿床类型之间有着十分密切的关系。为了阐述这种关系,我们首先要统计出不同矿床类型的资源储量及其占比,然后按资源储量列出不同矿床类型的排序。在统计中,矿床类型要按工业类型划分,最好按“规范”划分标准执行,以便与矿山开发衔接,同时也减少矿床类型划分中过多的主观因素参与。

在资源储量宏观评价中,矿床类型排序与矿床学研究有所不同,后者是按资源储量规模大小来排列矿床类型的主次位置,排列靠前者即为主要矿床类型。而在矿产资源储量宏观评价中,除依据资源储量的规模

外,还要考虑资源储量的可利用性。因而,在资源储量宏观评价中,将出现资源储量多少与矿床类型主次位置不完全对应的情况 资源储量最大的未必是该地区资源储量利用的主要矿床类型。例如,某地区有斑岩型、矽卡岩型和热液型矿床。斑岩型矿床,虽然资源储量最大,但矿石品位低,且深埋地下,不能露采,经常有选、冶或水、工、环条件不具备的问题,而矽卡岩型和热液型矿床虽然资源储量略逊于斑岩型矿床,但品位高、埋深较浅,易选,水、工、环条件相对简单,因而在资源储量宏观评价中,矽卡岩型和热液型矿床自然而然成为该地区资源储量利用的主要矿床类型开发,使斑岩型则退居其后,作为后备矿床类型。显然,在资源储量宏观评价中主要矿床类型的含义更侧重于利用效果,其目的是力促规模较大、开发条件尚佳以及开发技术方法比较成熟的某种矿床类型,其资源储量能及时地投入地区的社会经济建设中,较快地形成规模生产,并向更高的联合企业方向发展,为经济发展作出贡献。另一方面,由于主要矿床类型往往工作程度较高、开发力度较大,积累了大量资料与经验,因而对该矿种今后找矿方向也具有指示作用,对后续新增矿床及其资源储量的评价也具有比照作用,能使企业得到更大的发展空间。至于资源储量规模较大,但开发条件不十分完善的矿床类型,如上述例子中的斑岩型矿床,通常是在资金与经济基础积累到一定程度后,再开展技术经济工作,作为接替资源跟进,以便保证持续发展。总之,在资源储量宏观评价中,将资源储量与矿床类型结合起来,才能使资源储量数据具体化,并在社会经济建设中发挥指导性作用。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)

http://www.kcdz.ac.cn/