



## 矿产资源评价篇(3)

矿产资源评价篇包括资源评价工作的基本内容和矿产资源宏观评价2节。第一节资源评价工作的基本内容的前5个内容已刊登于前2期,本期刊登最后一个内容矿产资源评价的二大类别及评审程序,接着刊登第二节矿产资源宏观评价的第一部分矿产资源储量评价。

### 第一节 资源评价工作的基本内容

#### 6 矿产资源评价的二大类别及评审程序

矿产资源是一种特殊的商品,因此它在经济社会中具有极高的关注度。国家、企业以及个人投资者都渴望获得,并且从不同角度审视它的评价结论,以便做出行之有效的决策,获取更高的效益。目前从市场需求和行政职能的角度看,矿产资源评价工作一般可分为二大类别:战略评价与实体评价。战略评价也称宏观评价,主要研究矿产资源与宏观经济的关系以及为满足宏观经济的需求而对矿产资源勘查工作、保障程度、利用可能性等做出全面的布局与决策。实体评价也称矿区勘查评价,它是针对某个矿区在勘查工作中不同阶段所获得的成果做出定性和定量的结论,以便阐明有没有成矿的可能性,是否有工业矿体存在,矿体能不能被工业利用,能不能获得最大效益等问题。由于实体评价是战略评价的基础,因此,本文重点论述实体评价,并对战略评价做简单的介绍。

矿产评价结果要经过一定评审程序。过去是由各级储委负责审批,现在比较流行的做法是聘请专家开会评审。由于开会时间有限,专家不可能将报告详细通读,往往评审会成为走过场。因而人们很难在评审会上得到某些启迪或发现某种弊端,至于那种引起争论的,以至报告通不过的现象更是凤毛麟角!据近年经验,在矿区评价工作的评审中,一定要善于听取一线工作人员的意见和专家的意见。矿区勘查一线工作人员是主体,最有发言权,而专家不能一概而论,只有富有同矿种工作经验的专家,才能为矿区评价工作的评审添砖加瓦,为一线工作人员给力。在此不妨回忆一段历史事实。20世纪80年代初,我国某地发现超基性岩体,某研究所地质人员对它开展了工作,认为是陨石,他们提前一个多月将研究报告送交大地构造专家黄汲清先生,敬请他评审并担任评委会主任。黄汲清先生通读了报告全文后,觉得不对劲,指出了多条意见,并叫他助手前往现场察看。助手察看回来后写了简报,并对黄先生所交代的问题,依据现场情况一一做了说明。黄汲清先生知道真情后,立即将评审报告退回。不久该单位又寄来200元评审费,黄汲清先生再次将其原数退回并告知不能赴会。遗憾的是,对方不深思退回文稿和评审费在儒家礼法上的内涵,而自认为黄先生是因保密和谦虚才将文稿和评审费退回,不能赴会参加评审是年龄与健康原因。后来,该报告在评审会上得到高度评价,并报送省有关部门,省领导依据报告结论,投资1000万元,准备将这块陨石所在地开辟为“天上来客公园”,开发做旅游、搞创收。于是公园在紧锣密鼓中大兴土木,其间中央某部领导闻讯赶到现场,欣然提笔题上“天上来客”四个大字,刻在了这块陨石上。公园即将完工,准备接待游客了。就在此时,恰逢国际著名板块构造专家科曼教授及其助手访问我国。科曼等人完成野外考察准备回北京时,当地下大雨,飞机无法起飞,只好在该省的某市逗留。这时有人向科曼教授建议,利用侯机时间前往“天上来客公园”参观。科曼教授

一听是新发现的大陨石,二话没说就带着他的助手,打着伞冒雨前往。在现场师徒两人观察十分认真,但一言不语。晚上,省、市及有关领导设宴欢迎科曼教授造访。席间,管科技的某领导满怀信心地问科曼教授参观“天上来客”有何感想,而科曼教授当着当地主要负责人的面,毫无顾忌地说:“我和我学生的地质工作时间合计已有80年了,我可以负责任地说:这块石头不是天上来客,而是地下冒上来的。”这句话简直是晴天霹雳,因为当地领导都希望外国大专家也证实这块石头是个“天上来客”,说出几句有分量的话,可以为“天上来客公园”造势、炫耀,怎料事与愿违。席后意见纷纷,领导开始问责,一直追到黄汲清先生那里。黄汲清先生将前后经过重述一遍,并且说我能做的都做了,还要我怎么讲。真相大白了,这件事的后续还有许多趣闻,此处不再赘述了。从这件事我们可以看到黄汲清先生的学术严谨、认真负责、谦容有礼的大家风范,也道出一个评审人员最起码要具备如下三点资质:对评审项目的学科现状与内容是熟悉并有研究的,对评审报告要通读并深知其细节与内涵,要与被审者处于平等研究位置,以期提高报告质量。这是黄汲清先生留给我们的一笔科学道德的财富。纵观目前地矿部门每年数万场评审会,评审人能做到上述三项的极少。有的专家、院士及官员几乎成为评审专业户,什么内容都能评,并且像艺人赶场一样,上午评审完了下午评审,甚至10点一场刚结束,又赶到10点30分的新场,而且经常是开会前半小时才拿到报告,哪里有时间读报告?不通读报告怎能评审呢?有的评审会早就将评审结论写好,只等着评审人来过目或修改词句。与黄汲清先生一对照,不知那些评审专家、院士和官员们汗颜不汗颜。当然,也有相当一部分人一直坚守着科学道德和情操。中国地质科学院地质研究所的沈其韩院士就是代表,他是搞前寒武系的,每次有人请他参加评审会,他总问是什么内容,若是有关前寒武系的,特别早前寒武系的他一定认真准备、准时到会;若是无关前寒武系的,他一般不会参加。有一次外单位请他评审非前寒武系内容的报告,他婉言谢绝了,而对方一而再再而三地动员他出席,最后沈院士指着评审报告说:“报告中这些内容我不懂,怎么评审它。”于是这场长时间的拉锯战在“我不懂”声中宣告结束了。“我不懂”这三个字从年近九旬的中科院院士嘴里说出来是多么不容易啊!“我不懂”,这是他学术修养深厚的反映,也是对当今学术上浮躁之风的有力回应。愿沈院士这股“清风”能萦绕在评审会上空。

## 第二节 矿产资源宏观评价

矿产资源宏观评价也称战略评价,它是建立在每个矿区勘查及其评价基础上,评价范围通常涉及较大的区域,如全国、全省或某大区,其涉及的矿种有的是所有勘查的矿种,有的只涉及当前急需、紧缺的矿种或特色矿种。因而,此项工作通常是由国家或省级以上有关单位组织进行的。矿产资源宏观评价的目的主要是阐明矿产资源与全国或该地区宏观经济发展的关系,以便从矿产资源角度对社会经济发展指明方向,同时又依据社会经济发展的需要,对矿产资源勘查提出要求,因而,它对矿区勘查与评价又有指向意义。目前矿产资源宏观评价工作主要从资源储量、成矿地质条件和地质经济三方面进行,其中以资源储量评价最重要,是国家对社会经济发展与规划及其宏观调控的主要依据之一。

### 1 矿产资源储量评价

#### 1.1 矿产资源/储量分类的三个体系

矿产资源是一个国家/地区综合实力的标志之一,而矿产的资源储量则是综合实力具体的体现。因而每个国家/地区,特别是矿产资源较丰富的国家,对其境内的矿产资源储量都确立了一套类似于法规性质的分类办法,以便进行有效的监管。关于矿产资源储量分类目前世界上大体有3种体系:第一种是美国、澳大利亚、加拿大等执行市场经济国家所采用的3P体系,将矿产勘查与经济条件联姻,把资源储量分为探明的(Proved)、证实的(Probable)和远景的(Prospective)等三大类。第二种是前苏联、前东欧及改革开放前的中国等执行计划经济国家所采用的ABC体系,依据矿产勘查中对矿体控制程度,把资源储量分为A、B、C三大

类。第三种是1997年2月联合国经济和社会委员会发布的《联合国国际储量/资源分类框架》,是通过地质保证程度、开发可行性程度和经济可靠性程度等三方面信息组成矩阵而构成的框架,使储量/资源能够以市场经济条件为基础,按国际统一系统进行分类。该分类框架允许各国现有分类名词融入其内,以达到相互对比和包容之目的,促进国际交流。因而它极大地适应了当时发展中国家,特别是经济转型国家的需要,为全球经济一体化做出了贡献。

## 1.2 我国矿产资源/储量分类的沿革

历史上,我国矿产资源储量分类也经历了重大沿革。在建国初期,地矿部门初建,尚难制定出统一的矿产资源储量分类,因而,依据当时的“一边倒”国情,于1954年12月发布了前苏联部长会议1954年1月批准的《固体矿产储量分类》,作为我国矿产资源储量分类版本。54版前苏联储量分类中将储量分为平衡表内储量和平衡表外储量两大类,并依据矿床研究程度又划分了 $A_1$ 、 $A_2$ 、B、 $C_1$ 、 $C_2$ 等5级。该分类方案在执行中出现了不少问题,与中国国情不符,因而在1959年、1966年、1977年、1983年和1992年多次由地质部牵头,或由地矿部联合煤炭、石油、冶金、化工、建材以及二机部等有关工业部门,对各类矿产资源储量分类进行了研究、讨论、修改,也编写了诸如《地质工作若干技术规定》、《固体矿产地质勘探规范总则》等文件,但由于当时整个国家是处于计划经济体制下,历次修订只是对某些内容做了澄清、说明或局部修动,如将原 $A_1$ 、 $A_2$ 、B、 $C_1$ 、 $C_2$ 等5级改为A、B、C、D级,或A、B、 $C_1$ 、 $C_2$ 级,或A、B、C、D、E级,基本上没有超出ABC体系的范畴。

1990年代后半期我国矿产资源法颁布后,矿产勘查市场逐步形成,勘查与开发投资的多元化已现端倪,随后,外国投资者开始进入中国矿业市场,我国部分投资者也走出国门,进入国际矿业市场。在这全球化矿业市场活动中,由于当时我国管理体制、勘查规范和矿床资源储量分类体系等仍然处于计划经济框架中,无法与市场衔接,导致在勘查、开发的交流、交易中经常发生障碍,以至合同无法签定,签订了也难于履行,最后甚至不欢而散,从而极大地阻碍了我国矿业市场的改革和开放。因此,1997年公布的《联合国国际储量/资源分类框架》在国内引起了较大的反响,修订储量分类的呼声与日俱增,特别是这期间中国成功地加入了WTO。随后各部委在朱隆基总理带领下进行加入WTO后的各个条款落实工作。其中在9个副协定中有2个需要我国优先签署的,这二个条款之一是《世界贸易组织贸易技术壁垒协议》(WTO/TBT)。该协议对缔约国的标准化工作做了规定,因此又称《标准守则》。该文本在“科学和其他服务”一类中,列入了“地质、地球物理和其他勘查服务”,要求这些服务项目应当制定标准,建立标准化管理体系,与市场经济条件下的信息标准化相衔接。因此,1999年颁布了《固体矿产资源/储量分类》国家标准GB/T 17766-1999,终于告别了连续执行了45年之久、以计划经济为基础、以前苏联储量分类为蓝本的储量分类,开创了我国储量分类的新篇章。

## 1.3 99版矿产资源/储量分类的基本特点

1999年颁布的《固体矿产资源/储量分类》,其指导思想与《联合国国际储量/资源分类框架》的理念基本上是一致的,但在内容上又结合我国近半个世纪矿产勘查的经验教训,进行了全新的设置,使其与之前的所有分类板有本质的差别,最主要体现在如下几方面。

(1) 依据地质的、可行性的和经济的三个相互垂直轴,对矿产资源储量进行分类,彻底摒弃了以控制程度为主的分类原则。地质的、可行性的和经济的等三个要素在分类中又依据我国实情做了进一步的划分。将地质可靠程度划分为探明的(1)编码号,下同)控制的(2)推断的(3)和预测的(4)4种。在可行性研究程度上划分了可行性研究(1)预可行性研究(2)和概略研究(3)三个阶段。在经济意义上划分了经济的(1)、边界经济的(2M)、次边界经济的(2S)、内蕴经济的(3)和经济意义未定的(?)5种。然后依据它们在三个垂直轴构成的矩阵,将矿产资源储量分为16种类型,并以三位数码进行了编号表示之,如331,其中首位数码表示经济意义,如3代表内蕴经济的;次位数码表示可行性评价阶段,如3代表概略研究程度;末位数码是表示地质可靠程度,如1代表探明的。即331资源储量是具有内蕴经济并经过概略可行性研究的探明资源储量。这样将每种资源储量类型的特征及研究程度给予了完整的表达,在市场中能展现出其应有功能(表1)。

表 1 固体矿产资源/储量分类表

分类 经济意义	地质可靠程度	查明矿产资源			潜在矿产资源	
		探明的	控制的	推断的	预测的	
经济的	可采储量(111)					
	基础储量(111b)					
	预可采储量(121)					预可采储量(122)
	基础储量(121b)					基础储量(122b)
边际经济的	基础储量(2M11)					
	基础储量(2M21)					基础储量(2M22)
次边际经济的	资源量(2S11)					
	资源量(2S21)					资源量(2S22)
内蕴经济的	资源量(331)	资源量(332)	资源量(333)	资源量(334)?		

注：表中所用编码（111-334）含义：第1位数表示经济意义：1=经济的，2M=边际经济的，2S=次边际经济的，3=内蕴经济的，?=经济意义未定的；第2位数表示可行性评价阶段：1=可行性研究，2=预可行性研究，3=概略研究；第3位数表示地质可靠程度：1=探明的，2=控制的，3=推断的，4=预测的。b=未扣除设计、采矿损失的可采储量。

(2) 在 16 种资源储量类型中依据可行性研究所确定的经济意义将矿产资源储量划分为基础储量和资源量两大类，作为工业利用与矿产勘查的标准。基础储量是通过可行性研究和预可行性研究认为属于经济的、边际经济的，并可满足现行开采和生产所需要指标要求的资源储量。资源量也是查明资源储量的一部分，但在可行性研究中属于次边际经济的，或为内蕴经济的，或未进行可行性研究的矿产资源。从划分含义可以看出基础储量和资源量在性质与市场实效上有着本质的差别。基础储量是可立即满足矿山开发需要的资源储量，而资源量是尚待提高后才能满足矿山开发需要的资源储量。这种划分不仅为下游产业提供了可靠的资源保证，而且也为矿产勘查单位规范了勘查程度，使矿产勘查的性质进一步突显，摒弃了过去盲目追求数量而不顾可行性与经济意义的行为。

(3) 改变了原储量分类中储量的含义，建立与国际接轨的储量概念。过去“储量”一词在矿产勘查中是泛指，意在表示地下矿产资源的储藏量或埋存量，没有蕴含具体的经济、地质含义，是一个总体的名称。而在新的资源储量分类中给储量以新内涵。它是隶属于基础储量中的经济可采部分或已经开采部分，储量是扣除了设计和采矿中所造成的损失后，可实际开采并获得的资源数量，按地质可靠程度与可行性评价阶段的不同，又可分为可采储量(111)与预可采储量(121)(122)。通常在矿山生产中是按平均回采率计算出来的。这种改动不仅在内容与字面上与《联合国国际储量/资源框架》中“储量”和美国地质调查所储量分类中“储量”基本接近，具有可比性，而且也展示出矿产勘查所提供的资源储量的可靠程度。以往泛指的“储量”现已用矿产“资源储量”替代。

(4) 摒弃了“平衡表内储量”和“平衡表外储量”的划分，建定以可行性评价及其经济意义的度量机制。以往在储量分类中依据矿石工业品位，将大于工业品位的矿石储量称之为平衡表内储量，将小于工业品位而大于边界品位的矿石储量称之为平衡表外储量，有时亦将开采、技术加工条件不完备的储量降为平衡表外储量。这种划分方法在实际工作中出现不少问题，其中最主要的是矿石工业品位的厘定问题。在地质勘查中矿石品位是按规范中规定执行的，如铜矿石 0.3% 为工业品位，0.2% 为边界品位。这个标准是从当前工业生产水平角度提出的最低要求，当岩石中某种有用组分达到这个指标，在当前工业技术水平上就可以被回

收,即称矿石,但是,可以回收的矿石不等于就可以开发。因为这里有生产单位的成本核算与效益问题,此外还有不同地区矿石矿物生成特点以及采用的选矿设备、工艺流程及其技术水平等原因。据了解,在我国铜矿开发中,几乎没有一个矿山按品位0.3%标准进行设计与生产,因为按此标准成本太高,企业难以运转。又如铅锌矿,国家规定 $Pb + Zn > 1\%$ 即达到工业指标,但在南方许多厂矿只有当 $Pb + Zn > 4\%$ 时,才有盈利可言,否则根本无法运转。因此,新近在“规范”中对矿石工业指标划定,除边界品位和工业品位之外,又加上块段品位,其含义就十分清楚了。显然,表内与表外储量的划分在市场经济条件下实际意义不大,而以可行性评价及其经济意义为依据来确定矿山开发及其有关指标,就完全体现出矿产资源市场化的本质。

(5) 设立预测资源量(334)? 解决了混乱局面。在以往的地质工作中预测的资源储量很多,特别是在大跃进期间,上山转了一圈,回来就报出一个储量数字。这种现象后来有所收敛,但没有根绝。20世纪90年代,某部的科学研究主管单位在项目立项时居然也下达了上交储量的任务,有的单位为了应对上级的要求,便向野外队“购买”储量,有的单位创造出各种名目的储量,如地质储量、科研储量、踏勘储量、远景储量、靶区储量、G级储量、H级储量等,严重地歪曲了资源储量的含义及其严肃性。在新的资源储量分类中对这些所谓的储量一概不认,以预测资源量(334)?一词将其全部包括,并明确指出它是“属于潜在矿产资源,有无经济意义尚不确定”,因而在估算矿区或某区域资源储量时(334)?预测资源量不能加入资源储量行列中,只能单列,并要加以说明,供以后工作参考。必须补充说明的是,99版资源储量分类由于编写时间短促,对某些矿种,如煤炭、石油、天然气等矿产研究尚有不足之处,因而也出现分歧。例如煤炭行业中,当含煤地层较稳定、构造较简单,并有物探电法资料控制时,其预测资源量(334)?有时也加入资源储量行列中。这些分歧只有在今后工作实践中逐步加以解决,尽量取得一致。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)