



开展地质经济研究 提高普查勘探工作经济效益

冶金部北京冶金地质研究所

钱抗宇

冶金矿产资源是发展冶金工业的物质基础,又是制定其发展计划和长远规划的重要依据。冶金矿产资源的普查勘探,是冶金工业的先行工作,因此,从实际出发,加强冶金地质经济研究已是当务之急。

国内外地质经济研究的现状与发展趋势

地质经济是用经济学的观点和方法,研究地质工作中的技术经济和科学管理问题的一门科学,目的是掌握地质工作中的经济规律,借以指导地质工作,从而不断提高地质勘探和资源开发的经济效益。其研究方法是从社会主义基本经济规律出发,利用价值规律、地租理论和计量经济学等经济理论和方法,对矿产资源探查与开发过程中的经济效益问题,进行科学的分析和评价,从而确定普查勘探工作中的阶段和内容,并从中选择最优方案,作出科学的决策,借以指导我们的工作。其研究内容包括:矿产资源的经济分析;矿床的经济评价;普查、评价、勘探和开发阶段的合理划分,以及各阶段合理工作程度的确定;各阶段、各勘探工程手段的选择和合理配合,以及勘探工程的合理布置;地质工作的合理组织和矿石及工程技术经济指标系列的确定;矿产资

源的合理开发与保护;矿产资源的探查与开发的政策,以及地质经济基本理论问题的研究等。

由于社会经济制度和生产的目的不同,加上对矿产资源探查与开发工作在组织形式上的差别,国外对地质经济及管理问题的研究,大体可分西方国家和苏联、东欧国家二类。

西方资本主义国家,根据资本主义经济规律——生产目的是谋取最大利润,加上矿床勘探与矿山开发主要由同一资本家进行,他们把地质经济问题作为矿业经济的一部分加以研究。资本家为了保证探、采投资能获得最大利润,对矿床经济价值问题的研究,是非常重视的,早在1877年提出了著名的霍斯科尔德公式,基本解决了矿床的经济价值问题。虽然随着矿山开发工作的技术经济条件的变化,人们曾对霍氏公式进行了一些修正,但其实质并无变化。为了合理地开发矿产资源,人们进一步研究了开采品位(即最低工业品位)的合理确定,以及电子计算机在开发矿业中的应用等问题。泰勒在1972年基本上解决了边际品位指标的理论问题。他从利润原则出发,较系统地解决了矿石边际(工业)品位确定的理论和方法。近年来,随着石油危机的发生,能

源和资源的供应问题,已成为人们关注的问题。因此,也引起了矿业和资源界对矿产资源经济问题的重视,并纷纷开展矿产资源的分析工作。他们建立了各种数据库,研究各种“资源模式”,以提高对矿产资源潜力、需求形势、供应前景的预测能力。并为提高矿产资源探查和开发的经济效益,制定出相应的政策。在研究手段上,则日益广泛地采用电子计算机,以提高工作效率和预测的精确程度。在管理方法上,他们常采取由多种专业参加的、考虑到各种方法相互连贯的总体计划,指导各方面的专家制定相应的工作目标、经营参数、评价成果和资金分配标准,从而把资金用到最有希望的地区和矿种上。各项具体工作,则由相应的专业公司,根据合同编制普查勘探设计,并采取分级承包、分别管理的形式组织普查勘探工作。

苏联和东欧国家,由于采取计划经济政策,同时地质勘探与矿山开发工作又分属二个部门管理。因此,他们把地质经济作为一个独立的部门经济问题加以研究。其研究情况与我国大体类同。虽然在国家的关怀下组建了庞大的地质队伍,找到了大量的矿产资源,但存在地质工作效率低,呆矿多(占40~60%),经济效果

差等弊病。从六十年代起,苏联就试图利用经济杠杆,贯彻物质利益原则,对地质部门管理工作进行改革。其重点是限制详细勘探,扩大地质单位的自主权。为了配合地质工作的体制改革,在地质经济研究方面,着重开展了地质工作的性质问题的研究和讨论;矿产资源(储量)的价格和地质勘探利润计算的研究;矿床经济评价问题的研究等。此外,还对矿产资源大比例尺预测方法、矿物工艺评价方法、普查勘探方法、地质勘探工作的阶段性和时间因素问题;矿产储量管理与矿产资源保护;矿产资源开发与环境因素等问题开展了研究。

我国地质经济研究工作起步较晚,力量较弱。虽然在五十、六十年代曾有少数科研单位和高等院校的地质采矿工作者和经济管理工作,在引进苏联地质工作管理方法的基础上,结合矿床经济评价、矿床勘探方法研究,以及地质工作管理和教育的需要,作了一些研究工作,但在“十年动乱”的岁月里,在批判“修正主义”的浪潮中,仅这一点研究工作也被迫撤消。直到十一届三中全会以后,在按照客观规律(包括经济规律)办事,努力提高地质工作经济效益精神的指导下,我国地质经济研究工作才得到恢复和发展。建立了学会和研究机构,开展学术讨论,对矿床经济评价、矿产资源分析、提高地质工作经济效益途径、地质工作阶段划分、矿石工业指标体系、地质工作经济责任制等地质经济及管理等问题,开展了研究和交流,使地质经济研究工作获得迅速的发展。

研究冶金地质经济问题势在必行

冶金地质是冶金工业的重要组成部分之一,每年耗资数亿元的投资。30多年来,冶金地质工作有了很大的发展,不但建立了一支工种比较齐全的地质和科研队伍,而且为国家提供了大量的铁、铜、铝、铅、锌、钨、锡、钼、锑、铀、钽等黑色、有色和稀有金属矿产,以及大部分的冶金辅助原料,为保证冶金矿山的简单再生产和扩大再生产作出了很大的贡献。同时也为冶金工业的生产建设,提供了一批可供建设的

矿产资源基地,为冶金工业的顺利发展作出了很大的成绩。

随着地质勘探和矿产资源开发工作的深入进行,交通条件方便和较易发现的地表裸露矿床,已大多被人们发现、勘探和开发。因此,普查勘探工作的难度将日益增加。为了提高地质工作的经济效益,在总结成功经验的同时,更应分析我们工作中存在的问题和潜力。总的看来,主要有以下几个方面:

1. 从找矿方针和力量安排

我国资源利用率与外国(或地区)的比较

矿种	中国	苏联	美国	加拿大	澳大利亚	南非	备注
铁矿	1	1.6	2.4	1.1	3.4	-	巴西(2.3)、印度(3.2)
锰矿	1	0.45	-	-	0.6	0.34	巴西(1.7)、印度(1.0) 日本(1.5)
铬矿	1	22	-	-	-	0.29	巴西(13)、印度(7.3)
钛铁矿	1	225	215	80	625	250	印度(38)
铜矿	1	6.7	3.3	1.2	6.0	8.8	智利(2.1)、赞比亚(3.5)、 扎伊尔(5.3)、秘鲁(2.6)
铝土矿	1	18	52	-	7.1	-	巴西(1.2)、牙买加(1.1)、 几内亚(2.3)
铅矿	1	2.7	1.6	2.2	2.5	-	秘鲁(5.8)、日本(1.9)
锌矿	1	15	1.1	3.9	3.9	1.5	秘鲁(13)、扎伊尔(8.2)、 日本(12)
镍矿	1	35	3.1	9.4	11	2.5	新喀里多尼亚(3.6)
锡矿	1	6.5	-	-	6.9	3.7	巴西(5)、马来西亚(10)、 泰国(1.2)、印度(2.9)
钨矿	1	3.5	2.0	0.9	2.9	-	巴西(5)、日本(3.3)
钼矿	1	11	6.5	2.6	-	-	智利(1.3)
锑矿	1	1.5	-	2.6	1.1	1.8	玻利维亚(2.1)
金矿	1	3.0	2.1	3.4	8.5	1.5	巴西(9.1)、加纳(9.6)
银矿	1	3.8	2.8	5.8	3.3	1.3	墨西哥(7.0)、秘鲁(2.8)、 日本(22)、波兰(3.6)

注:1.各国资源利用率采用1979年的产量与该国已探明的储量之比。计算数根据英国伦敦采矿杂志1980年出版的《世界地质和矿床图集》,部分数据根据新资料作了修正。

2.为了便于比较,各矿种均以我国资源利用率为基数(1),同其它有关国家或地区进行对比。故上表只能看出其它国家或地区在某矿种上的资源利用率高于我国的倍数。各矿种之间无可比性。

看,由于对资源形势和客观地质规律缺乏科学的分析,使找矿勘探方针和地质力量的安排变动较大,影响了一部分地质事业费的合理使用,造成地质勘探投资的经济效益下降。如果以探明同样数量的矿产储量估计,“五五”期间所需的投资约为建国初期的5倍,“一五”、“二五”期间的2倍。从目前情况估计,“六五”、“七五”期间所需的投资,可能要达到建国初期的13~23倍,为“一五”、“二五”时期的5~10倍。而国外要探明同样数量的储量,七十年代仅为五十年代的3倍。

2.从探矿周期看,除技术和装备水平较低外,由于组织管理的不善,也使一些矿床在勘探手段的选择和勘探工程的布置失当,加上评价、勘探阶段的划分和勘探范围的确定不够合理或不够明确,使探采工作的衔接不能协调进行,造成矿床勘探周期过长。解放初期,我国勘探一个大型矿床一般只需3~5年,长者也为7~8年。而现在至少也得5~6年,长者多达十几年。国外探明一个矿床平均只需7年,如果扣除矿山建设阶段的开拓勘探,一般仅需4~5年。

3.从探明储量的利用情况看,由于我们长期忽视地质经济工作的研究,缺乏应有的经济知识和经济观点,在普查勘探工作中缺乏应有的技术经济论证。加上探采结合不紧密,造成一些矿床勘探得过早、过深或过于边远。使已探明的储量,存在着大量近期不能利用的“呆矿”,严重地影响了地质勘探工作的经济效益。据对铁、锰、铜、铝、铅、锌、钨等19种冶金矿产储量的统计,探明储量的平均利用率还不到50%。如

与国外相比,我国主要金属矿产资源的利用率仅为世界主要矿产资源生产国(或地区)的1/2~1/5(见表)。

为了提高地质勘探和矿山开发工作的经济效益,世界各国和国内兄弟部门均在大力开展矿产资源地质经济研究工作。为了不断提高冶金地质工作的经济效益,缩短探矿周期,提高勘探储量的利用率,大力开展冶金地质经济研究工作已势在必行。

冶金地质经济研究工作的 发展方向

要“把全部经济工作转到以提高经济效益为中心的轨道上来”,实现在本世纪内工农业生产总产值翻两番的宏伟目标,完成冶金工业发展规划的战斗任务,开创冶金地质工作的新局面,我们必须加强冶金地质经济工作。

为此,必须加强领导,建立和健全组织机构,培训专业人材,制定发展规划,并结合地质工作和资源开发工作的实际,开展地质经济问题的专题研究。做到将研究成果应用到地质工作计划、设计、施工和评价、勘探总结报告中去,以提高经济效益为准则,合理安排我们的找矿勘探工作,求得最佳的经济效益。

在开展冶金地质经济研究工作时,我们应当本着面向国民经济,提高冶金地质工作经济效益的精神,积极开展以下几个大课题的研究:

1.开展矿产资源分析工作,合理确定找矿方向、普查勘探工作的重点矿种和地区。矿产资源分析工作是从宏观出发研究提高资源探查与开发工作经济效益的科学。它从分析矿产资源潜力和预测需求形势入手,考虑到采、选、冶科学技术水平的提高,对

开发矿产资源经济效益的影响,合理确定找矿勘探工作的重点矿种、地区和类型。从而从宏观上提高普查勘探工作的经济效益。

2.进行矿床(点)经济评价方法研究,合理确定矿床的经济价值。目前我国矿产储量中“呆矿”多的重要原因之一,就是对要勘探的矿床缺乏合理的经济评价。虽然有些同志已引进货币评价方法,但由于方法本身的局限性,加上当前价格严重背离价值,因而在实际应用上仍然存在很大问题。对于根据实有的资源和整个社会需要的计划,并力求合理地使用经济资源的社会主义国家来说,如何正确地进行矿床经济评价,仍是当前地质经济研究工作中的重要课题之一。

3.开展地质经济及管理理论研究,作好地质工作的合理组织和科学管理。提高冶金地质工作经济效益的根本措施,是实行冶金地质工作的科学管理。例如,研究地质工作阶段的正确划分,确定各工作阶段的合理工作程度;研究矿产资源的合理利用与保护,制定正确的资源探查与开发政策;研究地质劳务出口与技术进出口政策,以适应对外开放的需要;研究地质工作性质,合理安排勘探队伍和分配地质勘探费用;研究投入、产出法在地质工作中的应用,提出适合冶金地质工作特点的经济管理方法等等。

地质经济研究领域很广,其他如品位指标问题、经济管理体制和经济责任制问题等,也都很有值得研究。我们冶金地质系统,自五十年代引进苏联地质经济管理方法以来,对矿床合理勘探程度、矿石工业指标、矿床经济评价等进行了研究,并提出了“经济效果比较法”优选资源勘探方案,

(下转第25页)

各自单独的合格精矿产品。

四、伴生有用组分的经济评价及品位要求

矿床(石)中的伴生有用组分,由于受到条件的限制,一般不宜使用综合工业指标进行直接的经济评价,而只能采用间接的方法。如有些呈单矿物存在的伴生有用组分,在主要有用组分的选矿过程中分散到尾矿或细泥中,需用专门的选矿方法进行再选回收,但回收这类组分不需要经过采矿和选矿的破碎过程,因而可以用分摊这部分成本的办法来降低主要有用组分的生产成本。呈分散状态存在的伴生有用组分,在选矿过程中如果在主要有用组分的精矿产品中得到富集,在冶炼过程中又能顺便单独提炼出来,则可以根据国家的规定来提高主要有用组分精矿产品的价格,也可以用分摊冶炼加工费用的办法,来降低主要有用组分的生产成本。总之,所谓间接经济评价,就是根据伴生有用组分的回收情况,所获得的经济效益,来提高矿床的工业价值,降低主要有用组分的工业要求。当然,如果某种伴生有用组分具备使用综合工业指标的各项条件,也可以将其折算成主要有用组分,使用综合工业指标进行评价。

目前我国从有色金属矿床中综合回收的伴生有用组分,大部分是在精矿产品和冶炼产物中提取的,特别是金、银和稀有,分散元素更是如此。只有那些呈单矿物存在,在矿石中的品位又比较高时,才能在选矿过程中回收,得到合格的精矿产品。因此,对伴生有用组分的品位要求,应主要考虑在主要有用组分的精矿产品中的品位要求。如金和银在铜精矿、铅精矿中的品位不小于1克/吨和20克/吨时便可在冶炼的电解阳极泥中回收,并从该品位开始计价(冶金工业部1980年规定),以提高其精矿产品的价值;镉在锌精矿中的品位不小于0.2%时便可在冶炼的烟尘中回收;铟在铅精矿、锌精矿中的品位不小于0.01%时便可在冶炼渣中回收等等。但是,由于同一种伴生有用

组分在矿种相同的各个矿床中的赋存情况不一样,造成在主要有用组分的精矿产品中的富集程度极不相同,波动范围很大。因此反过来对其在矿石中的品位(原矿品位)应达到多高才能回收利用,便很难提出一个统一的要求。这就是说,有的矿床虽然伴生组分的品位比较高,但在选矿产物中得不到富集,致使在选矿和冶炼过程中均无法回收;而有的矿床伴生组分的品位比较低,却在选矿产物中能够富集,在选矿或者冶炼过程中可以顺便回收。因此对矿床中伴生有用组分的品位要求一般不应作严格的规定,只要通过试验确能顺便回收,在经济上又合算时,便可按实有品位计算储量。

五、储量计算方法

使用综合工业指标圈定矿体的矿床,由于基准组分和折算组分均有系统的基本分析资料,储量计算时可以采用综合矿体的矿石量乘以各自的实际平均地质品位求得各自的金属量。

伴生有用组分的储量计算方法主要有两种:第一种是以主要有用组分的矿石量乘以伴生有用组分的平均品位求得,其平均品位一般是通过组合分析方法确定。第二种是以有用组分的精矿量,乘以伴生有用组分在精矿中的平均品位求得,其精矿量由矿石量折算而成。前者主要用于呈单矿物存在,在选矿过程中能获得合格精矿产品的伴生有用组分。后者用于呈分散状态存在,在选矿过程中无法分离,但能在其他有用组分的精矿产品中富集的伴生有用组分。笔者认为,无论是呈单矿物存在的伴生有用组分,还是呈分散状态存在的伴生有用组分,均采用第一种方法比较合适,有利于促使选矿工艺流程的改进,提高伴生有用组分的回收率或在有用组分精矿中的富集程度。但应根据伴生有用组分的分布情况分矿段(地段)、分矿体、分矿石类型等计算储量。

资源评价·找矿勘探

(上接第20页)

以及“动态品位指标”等问题。七十年代以后,又对矿产资源分析、矿山建设可行性研究、经济责任制、提高地质勘探工作经济效益的途径等问题开展了研究。尽管我们力量薄弱,水平较低,但

只要能够从实际出发,突出重点,作好规划,组织广大冶金地质、矿山、研究设计院所、大专院校的地质工作者和经济管理工作,团结协作,共同奋斗,大力开展地质经济研究,并将研究成果应

用到找矿勘探工作中去,必将为提高冶金地质工作的经济效益,开创冶金地质工作的新局面,作出应有的贡献。