



矿产资源评价篇(15)

矿产资源评价篇第四节的前5节已在本刊前几期刊登,本期刊登其余5节。至此,矿产资源评价篇的所有内容就刊登完了,叙谈矿产地质工作的栏目将暂告一段落。感谢读者们的跟踪和关注。

第四节 勘探矿区的评价

6 矿石品位及矿体圈定

6.1 依据矿石选矿试验得出的最低可选品位圈定矿体受到质疑

矿石选矿试验结果将给出主成分及伴共生组分的最低可选品位,它一般比“规范”中所要求的矿石最低工业品位要高。以往要依据矿石选矿试验得出的最低可选品位对全矿区所有矿体,包括主成分与伴共生组分的矿体重新进行圈定,并估算出相应可利用的资源储量,作为该矿区勘探评价的最终成果上交。但是,自从《矿产资源法》颁布以来,对上述工作程序的质疑声不断,尤其对将选矿试验结果所确定的最低可选品位作为矿区品位表示异议,因为选矿试验结果所确定的矿石最低可选品位只能代表当时技术、工艺水平,其中既没有经济核算,更没有技术与设备会更新换代的考量。事实上,过去很多矿山的选矿厂依据选矿试验结果确定的最低可选品位,所生产的大部分产品都是处于亏损状态,只不过当时是依靠国家“兜底”才得以运行,否则早已破产闭坑,而改革开放后,有的矿山引进了国外先进的选矿设备和新的选矿工艺流程,不但所要求的矿石品位有所降低,而且选矿回收率也大大提高了,从而证明了简单依据当时、当地选矿试验结果所确定的最低可选品位进行矿体圈定是不科学的,尤其在市场经济体制下缺乏经济核算与科学进步的理念,很容易带来意想不到的风险。

于是,人们对勘探矿区的矿石品位确定除上述试验法外,还提出了诸如类比法、统计法、价格法、方案法、极大净现值法、现金流量折现法等许多方案,以便使矿区的矿石品位确定以及矿体圈定更加合理与准确。这些方案综归起来基本分二大类型:一是从技术方法上考虑,使矿石能得到最大的利用;另一个是从经济效益上考虑,使矿山能获得最大的利润。从表面看技术因素与经济因素是两个思路,实际上是互相联系的。在同一矿区中矿石品位降低,矿体规模可能就有所扩大,矿区服务年限也有所增加,但选矿成本可能因矿石品位降低而增加,随之矿山盈利将会明显减少,使其资金链处于脆弱或危险状态。反之,矿石品位提高,矿体规模必然缩水,而矿区服务年限也将相应地缩短,但选矿成本将因矿石品位的提高而降低,随之矿山将处于盈利状态,甚至达到钵满盆满。显然技术因素与经济因素二者并不矛盾,问题是如何取得合理平衡点;要取得合理的平衡点就必须有多元化选择,不能以单一的选矿试验结果所确定的最低可选品位作为依据对矿体进行圈定。所以近年来愈来愈多的同仁在这方面做了不少尝试和努力。他们在矿区勘探评价中采用地质的、技术的、经济的多方面指标和不同方案,分别对矿体进行圈定,并估算出相对应的资源储量,为矿区可行论证以及项目建设、计划编制和投资决策提供充分而可靠的资料,得到了投资方的赞赏。

6.2 矿石品位确定问题成为当今勘探工作热点问题

矿石品位确定问题是矿区勘探评价中核心问题之一,也是勘查地质学研究的热点。中国在以往很

长时间内工业指标中有关矿石品位的指标只有2个:边界品位和最低工业品位。前者是划分矿石与废石的指标,后者是划分能否被工业利用的指标,这根本没有涉及到成本与效益的问题,而且最低工业品位指标在实践中也是很难执行的。例如,在1990年以前,铜矿的最低工业品位为0.3%,但在当时全国铜矿山中,没有一个矿山是按这个指标执行的,因为,不但选矿工艺、技术根本达不到,而且成本实在太高了!于是就衍生了以选矿试验结果确定的方案。该方案虽然解决了部分选矿问题,但实质问题仍然没有触动,还带有浓厚的计划经济体制的烙印,所以1990年以后这个方案在国内就不断受到了人们的诟病。

目前对于矿石品位的确定仍有不同理解与处理办法。西方国家一般不分边界品位与最低工业品位,他们认为按最低工业品位圈定的矿体,其“表内资源储量”未必全部都能利用,而按边界品位与最低工业品位之间的品位圈定的矿体,其“表外资源储量”更难于利用,这无形中造成了大量资金积压和浪费,因而他们只采用一种品位指标,即边际品位(Cut-off grade)。边际品位是指块段体积中能被工业利用并能获利或不至亏损的矿石品位,并且以它为标准,高于边际品位指标的被认定为矿石,而低于边际品位指标的被认定为废石。但是,有人认为不能只顾眼前利益,矿床勘探评价是要全面查清资源产出分布状况,表外和部分表内资源储量虽然目前不能利用,但科学技术是不断进步的,难道要当能利用时再回头去勘查,这岂不是更大的资金浪费?因而确定表内与表外资源储量是必要的,并且是对矿产资源最大的利用和保护,这种认识具有很高的前瞻性。看来,对于矿石品位确定的问题一时还难以达到共识。目前我国基本上还按过去的模式,各个矿床按其实际运营状况处理,然而上层领导机构可能也在考虑这个问题,也在吸取新的理念。如在新版的地质勘查规范中,某些矿种也增加了“矿床平均品位”新指标,如铜矿工业指标中硫化矿“矿床平均品位”:坑采的为0.7%~1.0%,露采为0.4%~0.6%;铅锌矿硫化矿的“矿床平均品位” $Pb+Zn$ 为5.0%~8.0%;钼矿硫化矿“矿床平均品位”坑采的为0.1%~0.12%;镍矿原生硫化矿“矿床平均品位”坑采的为0.8%~2.0%。据了解,这些数据是依据我国各矿山正常生产运行的数据经统计分析后获得的,基本反映了我国目前的生产技术水平,也就是意味着达到这个底线的生产运行就不至于亏损,似乎有与国外“边际品位”有接轨的倾向!至于开采矿山所确定的矿石品位因受生产阶段以及市场价格的影响,变化较大。矿区勘探评价虽然与矿山开发有一定关联,但矿山确定矿石品位的指导思想及其办法已超出地质勘探的范畴,属于另一经济技术体系了。

7 勘探深度必须与投资人协商决定,争取双赢

矿区资源储量的增加与勘探深度有直接关系。在计划经济时期曾有不成文的规定,大、中型矿区勘探工作要保证矿区30年生产的资源储量,这个规定现在看来显然不合适,它不但大大延长了矿区勘探评价的时间,而且至少积压资金达十几年之久。这在目前市场经济条件下是很难以令人接受的,因而在新版的“规范”中关于勘探深度没有做硬性规定,只要求达到矿山最低服务年限,而最低服务年限要与投资者共同协商决定。为什么这样规定?关键是资金周转问题。

在此特别要提醒是,现在有的地质队接包矿区勘探后,而投资者由于资金问题中途“跑路”失联了,而地质队由于勘探资金没有着落,只好草率收兵,有的还负一大笔债务,不得不在法庭相见。这样的实例在全国并非个案,因而在接包时应慎重签订合同,要预付起动费与保证金,此外,在勘探评价中有的时候也要体谅投资者的困难,打破常规工作。如某一中型有色金属矿区,在主矿体上盘有2个小矿体,出露地表,规模不大,长20 m左右,而且矿石品位较高。按正规勘探评价程序,这2个地表小矿体不会列入首批工作议程,但投资者为了筹措资金,在签订合同时要求勘探部门首先对这2个小矿体进行评价,以便立即开采出售,获得首笔资金用于还贷还息,解除后顾之忧。勘探队同仁理解了投资者的苦衷,满足了投资者的要求,如约履行,而投资者也保证了勘探费用如期付给,使勘探队也解除了后顾之忧,这样双赢的办法得到同仁们广泛的认可,取得了很好的效果。

8 必须熟知矿区开发方案,有针对性地进行工程地质工作

8.1 不同方案有不同要求

矿区工程地质工作的目的是为矿体开发服务,因而必须熟知矿区今后开采方案,是露天开采还是地下坑采方案,或是先露天开采然后转入地下坑采的方案,才能使矿区工程地质工作,特别是矿体顶、底板地质特征及其稳定性评价与矿区开发工作相结合。因为不同开采方案对矿体顶、底板围岩有不同的要求。适合于露天开采矿区,要求对矿体四周边界和采场底部边界加以控制,对其围岩产状、岩性变化、覆盖层厚度以及含水层深度等开展专题性工作,并且对采场范围内围岩的硬度、块度、松散系数、安息角、岩石质量指标等要进行系统测定,以便确定露天开采的可行性及其设计方案。适合地下开采的矿区,应加强矿体沿走向和顶部边界的控制,阐明其地质特征,并对赋矿围岩的硬度、湿度、块度、抗压强度、节理密度等岩石力学参数进行系统测定,以满足地下坑采工程设计的要求。这项工作在计划经济体制下,由于勘探与开采部门是两个系统,勘探部门对矿区今后开发方案没有太大的发言权,所以有的矿区在勘探中未能为开采部门提供露采或坑采所必需的全部资料,致使报告审查受阻,要求勘探部门进行“补充勘探”。

如今在市场经济体制下投资者对工程地质工作,特别是矿体顶底板地质特征及其稳定性评价相比以往更加重视,其原因不仅仅是矿区工程地质问题,而且还涉及到基建资金投入问题。因为工程地质条件较好的矿区其基建资金投入相对比较少,并且资金周期短,经济效益高。

8.2 斑岩型矿床只有露采才有好效益

说到开发经济效益问题,不能不说斑岩型矿床的开采问题。斑岩型矿床是属于资源储量规模较大,而矿石品位相对较低的矿床。即使全岩体矿化,但由于岩体蚀变强烈,分带清楚,致使其围岩稳定性处于可控制范围内,因而当它出露地表或埋深很浅时,采用露天开采是最佳方案,并能获得很高的经济效益。自从斑岩成矿理论引入我国后,通过地质同仁的努力,找到了不少斑岩型矿床,但在勘查中往往忽视了其产出特点以及开发条件的查明与评价,以为只要是斑岩型就是大型,而大型矿床就不怕出不了手,然而,当完成详查工作,进入市场进行探矿权和开采权招标时,往往事与愿违,大多流拍,无人问津,其原因主要是斑岩型矿床矿石品位低,埋藏深度大,有的矿体赋存在埋深数百米之下的岩层中或大岩基中,正如现场人士反映:在地面之下数百米处开采平均品位仅0.4%左右的斑岩型铜矿,能有经济效益吗!至于那些深埋的“疑似斑岩型”或“广义斑岩型”矿床,更使投资者望而却步,敬而远之。

9 环境地质工作急待加强和提高

在矿区勘探评价中,环境地质问题往往不尽人意,成为勘探评价中的绊脚石,究其原因,除缺少有经验的专职技术人员和对国家有关环境保护的法律、法规缺乏深度理解外,与当前勘探评价工作的结构也有密切关系。

在矿区勘探评价中环境地质问题主要包括2方面内容:一是矿区范围内环境地质条件的工作,主要包括矿区滑坡、泥石流、岩溶等地质现象和水体、围岩、矿石、废石中放射性和其他人体有害组分的含量及其对环境影响程度的阐明。近年来这方面工作有所进步,有的矿区开展的还比较好;另一个是矿区开采后可能造成的环境灾害的预警。其中最重要的是矿坑水处理、废石堆积场位置、尾矿池与尾砂坝选址3个问题。矿坑水处理涉及面最大,采矿前要抽干矿坑中的积水,否则无法作业,但一抽水将导致矿区水位大面积下降,将影响人畜饮水或土地沙漠化;开采时从坑道中流出的矿坑水,其矿化度都比较高,它的径流范围必将污染环境,影响人们的生活和生产。过去对废石堆积场位置不太注意,以为在野外人烟稀少的地区不关紧要,但是现在愈来愈多事实证明它是固定的污染源,并且有的由于选址不当,将会引发泥石流,也是泥石流源区。尾矿池与尾砂坝选址有明文规定与要求,但往往没有严格遵守,不加护理,超量堆放,导致发生尾矿池泄漏以及尾砂坝

崩塌事故,不但污染了环境,而且造成惨痛的人员伤亡惨剧。然而,由于目前除大型矿业公司所主持的大型矿区外,许多矿山,尤其是、小型矿山,急功近利,忽视环保与安全,往往造成破坏性甚至有失人性的后果。

10 矿区勘探评价工作体制的转型

以往由于体制关系,矿区勘探评价工作的勘探资金全部由国家调拨给勘探部门,而有关勘探深度、勘探程度以及各种类型资源储量的占比及其分布等问题基本上是由勘探部门决定,因而在勘探评价中经常是全面铺开,打了2~3排钻孔还不够,还要再打几个深钻控制,将每个矿体的资源储量查的一清二楚,最后估算全矿区资源储量,然后移交给生产部门。现在的勘探资金是由投资者承担,而投资者的资金大部分是靠银行借贷,贷款利息一般在3%以上,年限不超过15年。因而,整个勘探评价工作的格局与以往相比发生了根本性变化,主要变化有如下方面:

(1) 以往矿区勘探工作是由勘探部门在其上级领导下自行决定进行的,但现在矿区勘探工作必须与勘探投资人协商,依据投资方需求进行的。勘探部门的领导是承包方的法人,他的职责是保证投资人提出的要求按合同如期完成。

(2) 以往矿区勘探工作是以整个矿区为基本单元开展系统性勘探工作,现除个别大型矿业公司外其他企业未必都以整个矿区为基本单元开展全矿区系统的勘探工作,而通常是在全矿区的资源量得到控制后分成几个块段或几个地段,分期分批进行勘探工作。

(3) 以往矿区勘探工作是由浅部至深部、由矿区中心主矿体向外推进,现在大多选择矿体出露的或埋深较浅,矿石组分相对简单,交通运输方便的地段作为首批进行勘探工作的地段,并且投下了大量工作量,要求除近地表的为经济的资源储量外,在浅部一二个中段有一定的边际经济的(2M11-2M22)资源储量。首批勘探地段其基础储量不但占比高而且高度集中。

(4) 以往矿区只有勘探工作全部完成后才移交生产部门开采,现今当首批勘探评价工作完成后立即开始准备投产,当投产后或经过一段时间再考虑下阶段勘探评价工作,并非连续进行,所以很多矿区资源储量报告是按块段,或按地段分期分批提交的。

投资人为什么要这样策划?因为他们债务缠身,负债搞勘探,所以企求有好的开局,能在较短的时间内偿还银行的利息与贷款以及收回部分基本建设的投资,以便解除后顾之忧。当取得一定盈利后再考虑向前迈进。这种理念应该讲是与中国当今经济社会潮流相吻合的,而与以往的勘探工作从头到尾由勘探部门负责完成,完成了全矿区勘探报告后再交给生产部门去开采的做法完全不同。这种分块段的勘探机制对矿体勘探影响可能不会太大,但对环境地质工作影响却十分大,因为这种机制不可能对全矿区范围开展系统性工作,而环境地质却是地区性的工作,因而使其工作无法具体实施,只能依据局部资料,提出意见。

综上所述,矿区勘探评价工作与矿山开发密切相关,在现今市场经济体制下必须摆脱以往计划经济的模式,注入经济-技术因素,才能使勘探评价工作具有活力,然而,在这转型过程中还有不少问题没有发现、没有理顺、没有解决,仍需同仁们共同努力,使其日臻完善。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)