

试论固体矿产普查勘探阶段合理划分

唐 瑞 才

(中南冶金地质勘探公司)

本文将固体矿产普查勘探划分四个阶段: 区域地质调查、找矿评价、矿床勘探、矿山地质; 九个时期: 小比例尺、中比例尺、大比例尺、找矿、评价、总体勘探、工业勘探、开拓勘探、生产勘探; 两类储量: 能利用储量、暂不能利用储量; 七个级别: A、B、C、D、E、F、G。从区域地质调查到矿山地质各个阶段, 都要开展矿产资源利用可行性研究, 以提高地质效果和经济效益。为消除现行地质工作诸种弊端, 按地质工作性质, 把投资费用渠道分成事业费、基建费和生产费三大类, 并将阶段划分与储量级别、资源开发利用可行性研究和投资费用渠道紧密结合一起, 构成一个完整的普查勘探程序。



普查勘探阶段的合理划分(下称阶段的合理划分)是普查勘探学的基本问题,也是开发利用矿产资源、提高地质效果和经济效益的实际问题。

工作研究

它不仅是地质技术经济研究的重要内容,而且也是国家制定矿产资源开发利用政策的理论依据。因此,探讨阶段的合理划分,是当前地质体制改革中的一个重要课题。

划分普查勘探阶段,是要体现各个阶段的工作目的、任务、成果及其在国民经济建设中的作用。早在1902年伦敦采矿学会、1910年国际地质学会、1927年苏联地质委员会和1944年美国矿业局和地调所,都先后从不同阶段(时期)按经济原则及可靠程度对矿产资源进行了分类,随后又不断补充完善,形成了较完整的体系。我国建国以后,第一个五年计划时期(1953~1957),普查勘探阶段划分沿用苏联的规定。1959年全国储委颁布了总则,1962年冶金部又将地质勘探工作划分为普查找矿、矿区评价和矿区勘探三个阶段;1965年煤炭部将地质勘探工作划分为普查、详查、精查三个阶段;1979年地质部重申将普查、勘探阶段划分为初步普查、详细普查、初步勘探和详细勘探四个

时期;1983年裴荣富、丁志忠等提出在区域地质调查的基础上划分七个阶段;1985年全国储委矿产储量分类分级专题研究组把矿产资源工作划分四个工作期、九个阶段(征求意见稿)上述分类尽管未能统一,但是奠定了我国阶段合理划分的基础。

本文试图就普查勘探阶段划分、获得储量级别、投资费用渠道和资源利用可行性研究等方面进行初步论述。

阶 段 划 分

矿产资源普查勘探工作,是经过从区域到矿区,从矿床到矿体,从粗到细,从单一到综合的工作过程。从工作性质讲,虽有探索性强、风险性大和不肯定性的特点,但普查勘探工作过程却自始至终遵循地质工作程序,服从地质规律,形成完整体系。

随着普查勘探对象的差异、调查研究程度的高低,以及工作内容要求的不同,采用的技术手段和工作方法都有相应的差别。按使用资料成果部门讲,从区调、普查到评价、勘探,分别为国土经济、国民经济、长远规划、中近期规划及矿山生产开发所利用,具有使用价值,是一种有经济效益的商品。因此,对矿产资

源普查勘探工作进行阶段划分,是适应国民经济建设要求,提高社会效益的需要

根据当前情况,普查勘探工作需要划分以下阶段:

(一) 区域调查阶段 调查国土区域地质条件、矿产形成特征,采用地、物、化综合手段,运用成矿理论(包括成矿模式),选择成矿有利地区,圈出矿化范围,并与已知成矿区域资料进行类比。估算尚未发现的远景储量,提供国土规划资料。开展矿产资源开发利用可行性机会研究,确定最优找矿区,作为找矿工作的依据。

1. 小比例尺时期:在卫片、航片解译的基础上,采用地质路线穿越,取重砂和化探次生晕样品,概略调查区域的层分布、地质构造、岩浆活动、矿产特征及分布规律,编制1/100万~1/50万地质图,预测G级储量。

2. 中比例尺时期:以地质路线穿越为主,开展重砂测量,投入物探、化探方法和少量轻型山地工程,初步调查区域地质矿产特征及其成矿规律,编制1/20万~1/10万地质图,圈定详查远景区,预测F、G级储量。

3. 大比例尺时期:采用地质路线与顺层追索相结合,投入物探、化探和较多的轻型山地工程,详细调查地层、构造、岩浆岩及其与成矿的关系,了解矿产地质赋存条件及找矿标志,编制1:5万~1:2.5万图,选定找矿远景区,预测E、F级储量。

(二) 找矿评价阶段 根据区域调查资料,开展多种矿产的找矿评价工作,一般要经过找矿和评价两个时期,为编制国民经济长远规划,对找矿评价区域的矿产资源开发利用可行性进行初步研究,提出勘探工作部署意见。

4. 找矿:通常以某种矿产为主,采用多种手段开展综合找矿,并按矿产种类及产出条件,地表采用适当工程揭露,深部投入少量钻孔或浅坑控制,编制1/万~1/2千地形地质图,获得D、E级储量

5. 评价:评价矿床产出条件、矿床规模、矿石特征、埋藏条件,地表工程系统控制,深部工程稀疏控制,编制1/2千地形地质图,获得C、D级储量。

(三) 矿床勘探阶段 根据国民经济建设中近期规划(5~10年)的要求,首先对已评价的矿床进行总体勘探,再选择最佳地段进行工业勘探,开展矿产

资源开发利用可行性详细研究,提出可供矿山生产建设的依据

6. 总体勘探:基本查明矿床存在的地质条件、总体规模、矿石特征、可选性能、围岩物理性质和水文地质条件,提出开发利用的依据,获得C、D级储量

7. 工业勘探:详细查明矿床存在的地质条件,研究矿体的内部结构和外部形态,有用组份综合利用和矿床开采条件,提高矿床首采地段的勘探程度和研究程度,获得B、C、D级储量

(四) 矿山地质阶段 在矿山开采设计范围内和工业勘探工作的基础上,按照矿山生产开采要求,进行开拓勘探和生产勘探,不断取得实际资料,对矿产资源利用可行性进行检验研究

8. 开拓勘探:是生产勘探的超前工作。根据矿山生产开采需要,在开拓中段范围内投入开拓(基建)工程,查明开拓空间范围内矿段(块)的储量、质量及其开拓条件,按照矿床类型、复杂程度及对工程控制的要求,把矿段(块)控制到B级或C级精度,为生产勘探作准备

9. 生产勘探:在开拓勘探基础上,把开拓储量精度提高到满足采准储量和备采储量的要求。根据矿山开采需要,对采准、备采、回采储量一般应分别保有3年、2年、1年的储备,保证矿山生产的正常进行。

上述四个阶段、九个时期不是绝对不变的,应根据实际情况具体对待。其次,各个阶段的任务和工作程度虽有不同,但却是紧密相连的,前一个阶段是后一阶段的基础;后一阶段是前一阶段的继续。在同一矿区的不同地段或矿体,根据矿床(体)地质条件和工作需要,各个阶段及其时期可交叉进行,但对同一地段或同一矿体,没有经过评价就不应盲目勘探。总之,从区域地质调查、找矿评价到矿床勘探,到矿山地质各阶段,是一个地质认识不断深化的过程,也是一个不断提高控制程度和研究程度的过程,一定要正确区分和处理其间的关系

资源分类分级

国外现行资源分类分级可归纳三种模式:一是欧美式,以价值法则规定勘探程度和质量要求,以经济杠杆衔接阶段关系,把矿产资源划分为确定储量、推断储量、估算储量三种类型;对未发现的矿产资源划

分为假定储量和假想储量。二是联合国1979年根据地质可靠程度和经济可行性,把矿产资源分成已知矿床的可靠估算、初步估算和未发现矿床的推测性估算三大类。三是以苏联为代表的某些国家,以计划管理体制为依据,于1981年把矿产资源分为勘探储量(A_1 、 B 、 C 级)、初步评价(C_2 级)和预测储量(P_1 、 P_2 、 P_3 级)三类(七级)。1983年,我国地矿部为适应经济建设需要,将资源总量分为能利用(表内)储量和暂不能利用(表外)储量两类,同时把资源分为探明储量(A 、 B 、 C 、 D 级)和预测储量(E 、 F 、 G 级)。这对我国按普查勘探阶段划分资源类别,作出总量预测,编制国土规划和国民经济中长期规划,以及促进矿山生产建设都起到积极的作用。

从我国的技术经济条件和目前情况,需要把矿产资源总量分为能利用(表内)储量和暂不能利用(表外)储量两类,并再分成以下七个级别(表1):

1. G 级储量:是小比例尺1/100万~1/50万区域地质调查时期,根据概略调查的矿产资源特征、产出规律及重砂和化探次生晕取样资料,对尚未发现的矿产的预测储量。

2. F 级储量:是中比例尺1/20万~1/10万区域地质调查时期,根据初步调查的矿产资源特征、产状及用重砂、物探、化探方法和少量轻型山地工程取得的资料,对矿产资源的预测储量。

3. E 级储量:是在大比例尺1/5万~1/2.5万区域地质调查中,在物探、化探方法和轻型山地工程详细调查矿产特征基础上,对矿产资源的预测储量。其中部分储量如有较多的工程控制,可达到找矿初期的控制程度。

4. D 级储量:是在投入1/万~1/2千地质测量后,以某种矿产为主,地表有工程揭露,深部有少量工程控制,从找矿评价,经矿床勘探到矿山地质阶段的探明储量,储量允许误差不超过 $\pm 50\%$ 。

5. C 级储量:用于矿山设计建设的储量,也是地质勘探阶段的基本储量。要求基本控制矿床(体)形态、产状、空间分布和矿石类型、品级的变化,储量允许误差不超过 $\pm 30\%$ 。

6. B 级储量:是地质勘探和矿山地质阶段获得的储量,用于验证 C 级储量的控制精度和研究程度,选择在矿山首采地段的最佳位置,要对矿体形态、产状、

空间位置、矿石类型、品级进行详细控制,并对矿石可选性、水文地质和开采技术条件已查清,矿山可直接开采利用,储量允许误差不超过 $\pm 20\%$ 。

7. A 级储量:矿山地质阶段获得的备采、回采储量,矿体形态、产状、空间位置、矿石类型和品级已准确控制,储量允许误差不超过 $\pm 10\%$ 。

上述各级储量中, D 、 E 、 F 、 G 级储量属于区域调查阶段和普查时期获得的远景储量; A 、 B 、 C 、 D 级储量属于评价时期地质勘探和矿山地质阶段获得的工业储量。探求的储量级别取决于矿床规模、矿体形态和矿化的均匀程度。在大中型矿床中,可以获得 C 、 D 级以上的工业储量,而对中小型矿床、特别是矿体形态复杂、矿化不均匀的小型矿床,一般都依据矿床特征和其他技术经济条件边采边探。

可行性研究

矿产资源开发利用的可行性研究,是要研究矿产资源的地质条件、矿山开采利用的技术方法和获得商业产品的社会效益。其中,地质条件是基础,技术方法是手段,获得商业产品是目的,彼此相互联系、相互制约,构成一个统一的系列。

根据阶段划分,可行性研究可相应分为下述四个层次:

1. 机会研究:是在区域地质调查中,根据制定国土规划的需要,在小、中、大比例尺地质测量时期,按照矿产资源产出的条件,从概略调查,经初步调查,到详细调查,结合自然地理和交通条件,提出普查找矿地区及可能找到的主要矿产资源种类。

2. 初步研究:是在找矿评价阶段中选择某种矿产资源(从矿田到矿床),在地表和深部工程控制的基础上,对矿床(体)的储量、质量、埋藏条件以及矿床(体)存在的外部条件进行生产建设利用可行性的初步研究。

3. 详细研究:从矿床总体勘探到工业勘探时期,逐步提高勘探程度和研究程度,查明矿床(体)形态、产状、矿石类型、开采技术条件,并结合矿山建设外部条件进行产品方案、产品流向、建设规模、服务年限、建设投资、资金回收期限、经济效益等的详细研究。

4. 检验研究:在矿山地质的开拓和生产勘探时

期,对勘探阶段的勘探方法、效果及矿山生产建设设计的技术经济指标进行检验,并对资源综合利用、保护矿产资源、扩大矿山规模和延长矿山寿命等方面,开展研究工作,积累地质资料,总结成矿规律,提出矿床开采结束总结报告。

矿产资源利用可行性研究不局限于矿床勘探阶段,而应贯穿从区域地质调查发现矿产资源到矿山地质阶段的全过程。要按照不同阶段的相应目的要求,开展矿产资源利用可行性研究,以适应国土规划、国民经济长、中、近期规划和矿山生产开采规划的需要,达到可行性研究各个层次的目的。随着可行性研究的深入和找矿、评价、勘探程度的提高,对矿产资源利用可行性的研究程度亦应相应提高。矿产资源可行性研究既是为下一阶段工作提供依据,也是对前一阶段工作的地质、技术和社会经济效益的总结。

费用渠道

在30多年的地质工作中,从区域调查、普查找矿直至矿床勘探的费用,都由国家事业费支出,这不仅导致事业费支出越来越多,而且对地质工作带来以下四大弊端:一是有限的地质事业费过多地用于开发性的工作,削弱了地质基础工作的更新,影响了地质科学技术的发展;二是地质队伍臃肿,施工力量过剩,吃国家“大锅饭”,活力发挥不够,逐渐形成了庞大的不相适应的劳动密集型的队伍;三是为用户无偿提供矿产资源,工作做得越多越深,提交成果的单位越穷;四是没有以价值法则和经济手段促进对矿产资源的综合评价、综合勘探、综合开采和综合利用,使矿产资源未能得到应有的保护。

为使事业费在普查勘探各个阶段中能够更好地分配使用,有利于加强基础地质工作,改进当前地质队伍不适应改革的局面,有必要把普查勘探费用开支渠道分成事业费、基建费和生产费三大类,并按具体条件再把它分成四个亚类。其中,一是事业费开支,二是从事业费开支中按有偿转让由国家回收部分费用,三是从基建费用中开支,四是从矿山生产费用中开支。

区域地质调查阶段的小、中、大比例尺时期和找矿评价阶段的找矿时期,探索性强,风险性大,属于基础性工作,应由事业费开支。找矿评价阶段的评价时期,提交有矿产资源报告,有的成果直接转化为商品,能够创造社会效益,应由事业费开支,其中部分成果实行有偿转让,由国家定期收回。勘探阶段总体勘探时期属于开发性工作,应从事业费开支,实行有偿转让;工业勘探时期,经过开发利用可行性详细研究,是中近期规划建设项目,勘探费用转入基建费用。矿山地质阶段,属于生产性工作,开拓勘探时期的勘探费用由矿山基建和生产费用开支,生产勘探时期勘探费用由生产费用开支,如属于矿山地质阶段需要开展新地段的找矿勘探工作,可向矿山主管部门申请,经矿山主管部门提出,由地质事业费管理单位审定,进行补贴,以利扩大储量,延长矿山寿命。

结 语

本文提出了四个阶段、九个时期,两类储量、七个级别,从区域地质调查到矿山地质各个阶段,都要开展矿产资源利用可行性研究,以提高地质效果和经济效益,适应国民经济建设的需要,为消除现行地质工作诸种弊端,按地质工作具有基础性、开发性和生产性的不同,把投资费用渠道分成事业费、基建费和生产费三大类、四个亚类,并将阶段划分与储量级别、资源开发利用可行性研究和投资费用渠道紧密联系起来,构成一个完整的普查勘探程序(见表1),成为地质技术经济学科的基本内容。

本文在探讨阶段的合理划分时,参阅了有关单位和作者的普查勘探阶段划分的规定和论述,并进行了对比(表2),借此向有关作者致以谢意。由于笔者对地质体制改革认识不深,提出的粗浅意见有不当之处,敬请批评指正。

主要参考文献

- [1] 成都地质学院、昆明工学院:《找矿勘探学》,地质出版社,1980年
- [2] 裴荣富等:中国地质科学院院报,1983,第5期

表 2

固体矿产普查勘探阶段划分对比表

单位或作者	阶 段				划 分				矿 山 地 质		
	区 域 地 质 调 查	普 查 找 矿 一 评 价 一 勘 探			普 查 找 矿	初步评价	初步勘探	详细勘探	矿山设计 基建费	基建施工 基建费	生产勘探 生产费
地质部①		初步普查 地质储量+部分D	详细普查 D+部分C	初步勘探 C+D、对煤要求 B+C+D	详细勘探 B+C、对煤要求 A+B+C+D						
冶金部②		普查找矿 D		矿区评价 C+D	矿区勘探 B+C						
煤炭部③		找煤 D	普查 C+D	详查 B+C+D	精查 A+B+C+D						
化工部④		初步普查 D	详细普查 D	初步勘探 C+D	详细勘探 B+C						
建材部⑤		找矿 地质储量+D	详查 C+D	勘探 B+C							
核工业部⑥		普查评价 D (相当地质储量)	初步勘探 C ₁ +C ₂	详细勘探 C ₁ +部分B							
裴荣富等	区域地质调查 费	矿产普查 事业费	矿产评价 C+D、以C为主	矿床工业勘探 基建费 B+C+D	可行性研究 基建费				矿山设计 基建费	基建施工 基建费	矿山地质 生产费
刘宗藩⑦	资源预测 F+G	普查找矿 D+E ₁ +E ₂	普查评价 C ₁ +D+E ₁	初步勘探 C ₁ +C ₂ +D	详细勘探 B+C ₁ +C ₂						
郭贤疆等⑧	区域地质调查	找矿 F 100%	评价 E 70~80%	总体 D 70~80% C 20~30%	工业技术经济评价				储量级别适 应采掘要求	储量级别适 应采掘要求	
唐瑞才	可行性研究	找矿评价 可行性初步研究		矿床勘探 可行性详细研究					矿山地质 可行性研究		
	小比例尺 1/100万~1/50万	中比例尺 1/20万~1/10万	大比例尺 1/5万~1/2.5万	评价 1万~1/2千 C+D+E	总体 C+D	工业 B+C+D	生产勘探 A+B+C+D				
	事业费	事业费	事业费、部分有 偿转让	事业费、有偿转让	基建费	基建费	生产费				

① 矿产储量分类规范 (总则), 1965年; ② 关于冶金地质工作技术要求 (试行草案), 1962; ③ 地质工作若干规定 (试行), 1965年; ④ 讨论地质体制改革参考资料, 地研部政研室, 1985年; ⑤ 郭贤疆等: 矿产储量分类专题研究报告 (征求意见稿); 刘宗藩: 矿产储量分类分级的探讨, 1984年。

On Rational Classification of Reconnaissance Prospecting Stages for Solid Mineral Resources

Tang Ruicai

(Central South Geological Exploration Co., M.M.I.)

Abstract

According to the author's opinion, the overall geological exploration work for solid mineral resources from reconnaissance to prospecting may be classified into four stages: regional geological surveying, exploration and evaluation, ore deposit prospecting, and mining geology. In more detail, it could be divided into following nine substages: small, medium and large scale surveying, exploration, evaluation, general, industrial, development and production prospecting. Ore reserves may be classified into two classes: one could be produced under economic conditions by currently feasible technology and the other one could not. Grades of ore reserves are distinguished into seven classes denoted alphabetically by A to G. Feasibility study of mineral resources utilization should be developed in different stages of the geological exploration work in order to achieve more and better prospecting results and economic benefits. Investment cost should be allocated in accordance with the specific contents of the geological exploration work for three different aspects as operating costs, capital construction costs and production costs respectively, to get rid of the drawbacks in current allocation of the geological funds. The classification of geological working stages and the grading of ore reserves, the feasibility study of the utilization of mineral resources, and the funds allocation, must be closely combined together to form a complete geological reconnaissance prospecting program.

湖北黄冈县发现高品位含金石英脉型金矿

该金矿平均品位48克/吨,最高可达137克/吨,现已探明一定储量。自然金呈树枝状、粒状和不规则状与褐铁矿连生。

矿床位于北东向麻城—团风断裂带东侧,大别山金银多金属矿区西北部。含金石英脉主要赋存于大别群铁冶组中段斜长角闪岩夹薄层片麻状混合岩的破碎带内。破碎带近东西向,见有绿泥石化、褐铁矿化和弱硅化。

含金石英脉产状与破碎带基本一致,脉体形态简单、

连续,局部有分枝复合或膨大。矿脉最长230米,平均厚0.4米。共生矿物有褐铁矿、磁铁矿、泡铋矿、锐钛矿、黄铁矿、赤铁矿和辉银矿等。

该金矿属单脉型中低温热液充填交代成因,附近还发现多处同一类型的金矿点和矿化点,具有一定的远景。

这个金矿是湖北省地矿局鄂东北地质大队最近在黄冈县金鸡乡发现的。

【何松供稿】