



矿产资源评价篇(11)

上期刊登了第三节矿区勘查阶段及其评价的第二部分普查矿区评价,本期刊登第三部分详查矿区评价,此部分将分3次刊登。

第三节 矿区勘查阶段及其评价

3 详查矿区评价

详查矿区是从已完成普查评价的矿区中挑选出来的,可以是普查评价矿区的全部,也可以是其中的一部分。详查矿区的范围基本上是根据市场需求和前期工作程度而确定的。例如,对于市场上急需的矿种,且普查评价工作又比较细致、系统,勘查部门对该详查评价矿区抱有较高的期望值,因而详查评价矿区的范围通常比较大,而且能很快地投入工作;反之,可能只对其中的部分矿段进行详查评价工作,甚至暂缓进行详查评价工作。

3.1 目标与任务划分明确才能使详查与勘探相衔接

详查评价工作是矿区勘探工作的基础,但是长期以来没有解决好详查与勘探工作如何衔接的问题。在1999年以前,我国的地质勘查阶段划分基本上是以以前苏联的规范为蓝本,划分了普查、详查、勘探(包括初步勘探、详细勘探和生产勘探)3阶段,并编制了普查总则、详查总则和勘探总则,而在勘探总则之下又按矿种编制了不同矿种的勘探规范,如铁矿勘探规范、铜矿勘探规范等,而对普查总则和详查总则,除煤炭外,一直没有按矿种进行“规范”编制工作,致使对某矿种进行普查、详查工作时经常无章可循,于是出现了详查工作不能满足初步勘探工作要求的情况。后来为了弥补其不足,在详细普查与初步勘探之间又增设了普查勘探阶段,并且对岩金、银、铜矿等也制定了相应的普查、详查规范。然而这种没有厘清各阶段目标任务及其相互关系的修改仍然不能从根本上解决详查与勘探之间的衔接问题。1999年,在《固体矿产资源/储量分类》和各个矿种地质勘查规范制定中,总结了我国以往地质勘查中的经验教训,将每个矿种在预查、普查、详查和勘探4个阶段中的要求编入了各个矿种地质勘查规范中,明确了预查、普查、详查和勘探等各个环节的目标、任务及其相互的衔接关系,使勘查工作团队的每位参与者都能清楚地知道自己在本阶段的工作职责以及与下一个阶段的工作关系。这样不仅消除了以往由于工作任务与技术要求不明确,导致各个勘查阶段工作,特别是详查评价与勘探阶段工作脱节的现象,而且也体现出我国矿产地质勘查工作向系统化布局方向迈进,构成了一套完整的地质勘查工作链,使勘查工作成果能及时、有效的向市场转化。

3.2 详查评价的核心

(1) 矿体数量、质量与经济技术条件是“基本查明”的关键

详查矿区的评价按1999年版矿产地质勘查规范的要求,主要是“通过大比例尺地质填图及各种勘查方法和手段,比普查阶段密的系统取样,基本查明地质、构造、主要矿体形态、产状、大小和矿石质量,基本确定矿体的连续性,基本查明矿床开采技术条件,对矿石的加工选冶性能进行类比或实验室流程试验研究”。以便

对矿床“做出是否具有工业价值的评价”,进而“圈出勘探范围”,并为“预可行性研究和矿山总体规划和矿山项目建议书”提供必要资料。在上述“规范”要求中有3点值得重视:一是对矿区地质构造、矿体形态、矿石质量以及开采技术条件等要求,是在普查评价的“大致查明”基础上,通过大比例尺地质填图和一定密度的勘查手段做到“基本查明”,工作程度与精度上了一个台阶;二是对普查评价中所确定的工业矿体,进一步追查它是否有工业价值,并做出定性结论,若详查评价结果认定该矿区具有工业价值,则可对矿区进行下一步的勘探工作,否则只好搁置;三是要确定今后进行勘探的区段或范围,并且要为其可行性论证提供除矿床地质之外的必要的经济、技术条件等有关资料,为矿山总体规划布局服务。这3点不但全面地概括了详查评价工作的目的与任务,而且也彰显了详查工作的性质与意义。特别是在目前贯彻执行我国资源法中,要求地质勘查部门的工作只做到详查阶段。今后开发的勘探工作由投资者或生产部门组织实施,因而详查评价工作对勘查部门而言,也就是提供地质勘查工作最终成果的阶段。

(2) 大比例尺地质填图要从地表扩展到深部才能达到“基本查明”要求

依据规范要求,详查评价中矿区大比例尺地质填图是主要工作方法和手段之一,其比例尺多为1:500~1:2000,并以矿种、类型以及矿区复杂程度不同而定。详查阶段与普查阶段的地质填图不但在填图比例尺上不同,而且在填图内容上也有所不同。普查阶段的矿区地质填图着重在地表地质构造上,而详查阶段的地质填图不仅要较细致地反映地表出露部分的地质构造,还要反映隐伏和深部的地质构造基本特征,因此在填图中要求进行一定的山地工程和相应比例尺的物、化探工作,进行系统揭露,以便达到“基本查明”之目的。从详查阶段的地质填图工作内容与要求可以看出,这项工作要投入大量的人力,还要对矿区从地表至深部的野外地质调查与室内分析化验工作进行全面的综合研究。所以,在详查评价中,主创团队对矿区大比例尺地质填图工作都要进行精心布局与安排。

3.3 不同工作背景应采用不同的填图工作布局

关于详查评价中大比例尺地质填图布局,这个问题要从我国开展详查评价工作的背景讲起。目前我国进行详查工作的归纳起来基本有如下4种情况:

(1) 原来就在该矿区进行普查评价,后来延续转入详查评价工作的,普查和详查是同一部门同一团队在同一地区连续进行的;

(2) 从本部门或其他部门以往普查工作报告中得到启示,并结合当时当地需求而决定在该区立项开展详查评价;

(3) 被本部门或其他部门否定过的矿区,现今以新理念与新技术方法为指导,重返旧地开展新一轮详查评价工作;

(4) 受雇于委托方并外单位普查报告基础上接手进行详查评价工作。

据以往工作经验,上述不同情况在详查评价中进行矿区大比例尺地质填图时,其工作布局与技术指导思想应有所区别,不能一刀切。其中,第一种情况是延续转入详查评价工作的矿区,若该矿区地质构造与矿化特征不是十分复杂,并且普查阶段对地表地质填图工作也比较系统、细致,一般在详查评价初始阶段,在没有新的工程揭露情况下可以暂缓进行地质填图,待揭露工程完成一部分后再全面铺开;若工程揭露后无重大变化,也未必要进行重测,只做部分修编或补测亦可达到应有的效果,而且将会节省大量人力与财力。

上述第二、三种情况,由于工作年代与理念上的差异,在详查评价初始必须迅速着手开展新一轮地质填图工作,即便由于揭露工程有限,也要将填图比例尺放低一档,进行矿区大比例尺地质填图工作,以便将新的地质理念体现出来,为详查评价开创新局面。例如某地铅锌矿区,矿化体呈似层状、透镜状赋存在碳酸盐岩中,详查评价中以岩浆热液矿床处理,对其附近岩体及其围岩蚀变做了详细工作,结果不尽人意,做了否定的评价,团队撤出了矿区。后来在层控成矿学说的启发下,重返矿区,该团队首先以层、相、位的理念为基础,结合底部黄铁矿层与火山岩夹层,对含矿地层进行划分,开展大比例尺地质填图,结果发现了新矿体,为矿区详查评价工作打开了新思路,并取得了令人满意的成果。

上述第四种情况通常比较复杂,有的委托方所提供的普查评价报告比较规范,有的是不合格的,甚至是虚假的普查评价报告,因此在目前地质市场经济还不成熟的情况下,对委托方所提供的资料一定要进行现场核实,认真研究,细致分析,然后再依实际情况签订委托合同书。有的地质团队在没有认真研究委托方所提供的资料情况下,就承包了矿区详查评价工作,进驻现场后,发现委托方所提供的普查评价报告与实际情况相差甚远,然而合同已签订了,无可挽回,于是承包的矿区成了烫手山芋!

3.4 详查评阶段地质填图的特点

(1) 常态性填图和阶段性修编相结合

普查矿区地质填图工作都安排在早中期,当地表地质填图工作完成时,其填图工作也基本上完成,随后有限的追索揭露工作对地表地质填图不会有很大影响,而详查矿区则不同,虽地表地质填图工作完成了,但其地质填图工作远没有结束,还要随时依据大量勘查工程所获得的新资料,对矿区地质图进行不断的增补、修正,直至详查工作结束为止。因而,详查评价矿区大比例尺地质填图工作是贯穿在详查评价工作的全过程中,属于经常性工作。然而,在勘查工程施工过程中经常会出现超出人们预先设想的新情况,例如发现新矿体,或预计见矿部位落空,或深部见到新岩体,或打到新的隐伏含矿层,或发现较大的隐伏破碎带等等,这些新情况一旦积累到一定程度时,往往经过主创人员综合整理和分析研究后将会对该矿区的矿床地质产生新的认识,而这种新认识将直接影响矿区详查评价的指向以及地质填图的指导思想,导致对矿区大比例尺地质填图方案更改与变动,进而对地质图进行局部或部分的修编或修测。这种局部或部分的修编或修测工作只是在详查工作进行了一定时段后才进行的,因此带有阶段性的色彩。其目的是对以往常态性填图的补充与纠正,以便及时地将新认识反映在大比例尺地质图上,指导下一阶段详查评价工作向纵深方向发展。因而,在详查矿区大比例尺地质填图中,这种常态性填图和阶段性修编或修测相结合就成为详查评阶段地质填图的特点,同时也是当时详查评价工作中比较成熟有效的地质工作方法之一,并在行业中推广。

(2) 填图中认识提升程度决定于主创团队技术水平与组织能力

详查矿区在评价过程中由于加大勘查工程的施工,因而会不断出现新的地质情况,特别是一些与岩浆作用有关的较为复杂的有色金属矿区,将会给矿区详查评价提出一道道难题。在此,主创人员的素养及其技术功底将起十分重要的主导作用。他们不但要及时地将所发现的新情况提升到一定高度去认识,而且还要果敢地组织阶段性修编与修测工作,以便通过一次次阶段性地质图修编与修测工作推进详查评价工作。大量事实表明,凡是具备上述理念的主创团队,在详查评价中往往佳绩频传,有所突破。

(3) 阶段性修编的时间选择既要及时又要合理

阶段性地质图修编与修测工作在时间安排上一定要与全局取得一致。大量成功经验表明:阶段性修编或修测工作应放在一批勘查工程完成之后或主要矿体勘查完毕之后再行进行,这样才能做到有的放矢,并起到引导作用。其中特别要注意的是,在有重大发现时应及时修正方案,如上节所述在填图中发现矿区不是单斜构造而是背斜构造时,就立即改变填图方案,后来在背斜的另一翼相应的部位找到矿体,使矿区找矿得到突破。此外,工作即将结束的最后一次修测或修编工作时间不能安排太晚,因为这时候工作具有大比例尺地质图定稿性质。过去有一地质队将矿区最后一次大比例尺地质图的修测或修编工作放在收队后室内资料整理和报告编写期间,然而当发现问题时已无工作时间和可动用的工作量了,再也无法挽回不足之处,只好留下遗憾,或接受报告差评的事实。依据以往的工作经验,矿区大比例尺地质图最后一次修测或修编的工作最好放在详查评价工作结束前一、二个季度进行,这时详查评价工作尚未完全结束,即便发现问题,还有充分时间进行野外工作,还有一定工作量和资金的投入,使问题能较圆满的解决。

3.5 “基本确定矿体的连续性”的重要性

详查评价“规范”中在“基本查明地质、构造、主要矿体形态、产状、大小和矿石质量”的后面又加上一句“基本确定矿体的连续性”。这句话是有针对性的。一方面是基于普查阶段的工作任务所限,只能用稀疏工程或其他探测手段对矿化体空间分布做大致查明,不可能对矿化体空间连续性做较为详细的工作。另一方

是基于可行性和矿山开发的需要,只有将矿体产出分布状况基本查明才能制定其开发方案,评估其经济价值,以达到可行性研究的基本要求。因此,“基本确定矿体的连续性”成为详查评价中十分重要的工作内容之一。

“基本确定矿体的连续性”从它含义看不仅仅是矿体本身的形态,而且还涉及矿体与矿体之间的空间关系,然而,在“规范”中对于如何确定,以及要达到什么程度才叫“基本确定”都没有给予详细说明,所以在勘查部门同仁中依据工作经验通常形成一个不成文的共识,即矿体必须得到有效的控制,也就是讲,当勘查工程加密后矿体产出分布及其形态不至于有大的变化或变形,如一个层状矿体加密后不至于变形成透镜状或脉状,或一个大矿体加密后不至于变成几个互不相连的小矿体等。至于如何做到有效控制,在以往工作中是不同说法。有的强调增加工作量,加密勘查工程密度;有的主张加强地质研究,特别是矿床构造研究。实践证明上述说法都有一定道理,但不能偏颇,要按详查矿区实际地质情况行事。其中最重要的是在详查评价开始时要详细研究普查评价资料,并在此基础上进行矿区勘查地质学研究、对比工作,合理地确定矿区勘探类型,否则难以达到要求。

在此不仿说一个实例。某地有一矽卡岩型铁矿床,产在燕山期中酸性花岗闪长岩体与中奥陶世厚层与薄层相间的碳酸盐岩的接触带上,接触带上发育有良好的镁质矽卡岩,接触带在地表呈近东西走向,较为平整。矿区进行普查评价时,以接触带规则且走向稳定为由,按当时的勘查规范将其定为第一勘探类型,以400 m间距进行追索,结果在每条勘查线上几乎都见到厚度不等的铁矿,于是圈定出几个似层状铁矿体,估算出资源储量 C_1+C_2 矿石量近5亿吨,并得到上级嘉奖。那时候正是“以钢为纲”年代,找铁矿是政治任务,上级代表立即批示,要对该矿区进行勘探,并做好大规模开采前的准备工作,于是组织了地质队伍进驻矿区,准备“大会战”。他们一开始便选择了矿化最好地段,以200 m×200 m网度进行加密,进一步控制矿体,但见矿率甚低,后来又将网度加密到100 m×100 m,结果几乎孔孔落空;个别地段甚至加密到50 m×50 m网度,也没取得令人满意的结果,最终只圈定出若干个零散、大小不一的透镜状或小扁豆状矿体,其资源储量不足预期的十分之一,不可能建设成大规模的生产矿山,最后只好鸣金收兵,扫兴而归。

这起重大的勘查失误在行业内部的反响很大,若干年后,人们冷静地坐下来谈论起该矿区勘查教训时,认为该区在普查地质填图时就已发现碳酸盐岩虽然走向较稳定,但沿倾向挤压形变较大,时而向南倾斜,时而向北倾斜,漂移不定,因而接触带产状常呈曲率较大的波浪状向下延伸,同时在对老乡挖的民窿调查中也见到矿体基本上受接触带产状的控制,多产出在接触界面朝向岩体凹陷部位,呈规模不大的透镜体;在地表部分探槽中也见到类似现象。如此产出分布的矿体采用第一勘探类型并以200 m×200 m网度怎能有效地控制住矿体形态呢?显然矿区勘探类型厘定存在问题。然而这些重要信息在矿区地质填图中没有体现出来,而后续工作的地质队伍忙于布孔“大会战”,对此也没有引起重视,仍然以接触带走向稳定为依据,将勘探类型定为第一类型,按接触带上层状矿体进行勘查,从而酿成了重大的勘查失误。通过这个实例的剖析可以清楚地看到:要做到有效地控制矿体连续性,首先要认真而严谨地厘定矿区勘探类型。而矿区勘探类型的厘定必须依据大比例尺地质填图资料,从矿区控矿条件与矿体产出分布情况出发,通过勘查地质学研究工作,包括类比法、模型法、统计法等方法,才能做出科学的判断,而不是以矿床成因类型的研究成果取而代之,否则将无法取得成效。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)