



矿产资源评价篇(9)

上期刊登完第三节矿区勘查阶段及其评价的第一部分预查矿区评价,本期和下期将分2次刊登第三节矿区勘查阶段及其评价的第二部分普查矿区评价。

第三节 矿区勘查阶段及其评价

2 普查矿区评价

普查矿区是在诸多预查矿区的评价基础上挑选出来的。对于普查矿区的选择,各个部门、各个单位在不同历史时期各有不同的原则,现今主要遵循如下2个原则:一是要符合市场需求,这里包括委托方需求以及市场、地区、部门发展的需求;二是所选取的普查矿区要具有较大矿产资源前景,否则很可能是事倍功半或无功而返。

2.1 普查评价的中心任务是确定工业矿体是否存在

普查矿区的评价工作,依据《中国地质勘查规范》的要求,主要是“大致查明普查区内的地质、构造概况;大致掌握矿体(层)的形态、产状、质量特征;大致了解矿床开采技术条件;矿产加工选冶性能已进行了类比研究”。最终要对矿区做出“是否有进一步详查的价值,或圈定出详查区范围”的结论。从《中国地质勘查规范》可以清楚地看出,普查评价工作基本的任务是确定该区是否有工业矿体存在及其大致的规模,以便进行下一步的详查工作。也就是讲,通过普查评价后肯定了该区有一定规模的工业矿体存在,则可进行下一步详查工作,追踪其工业矿体的特征及其利用价值;若通过普查评价后,认为该区不存在工业矿体或有意义的工业矿体,则可暂时偃旗息鼓,转战他方。显然,矿产普查评价是寻找工业矿产地的重要工作环节。同时,依据中国现今执行的《矿产资源法》中规定,地质勘查部门在矿产勘查中只进行到详查阶段,勘探阶段则由生产单位执行,并且谁投资谁受益。因此,矿产普查评价在矿产地质勘查部门所进行的勘查工作,实际上是从预查至详查阶段的承前启后的重要接口,其任务职责与工作分量在勘查工作中具有十分重要的地位。

2.2 扎实的基础地质工作是普查评价成功的支撑点

矿产普查评价工作虽然是“大致掌握矿体(层)的形态、产状、质量特征”,但是要达到“大致掌握”之目的,就必须要以大致查明矿区及其外围的地质构造基本特征为前提。因为任何类型与矿种的矿化体都是地质作用的产物,并受一定地质构造条件所控制。大量成功的普查评价矿区经验表明,没有在矿区及其外围开展扎实的基础地质工作,以翔实的基础地质资料为支撑点,就难以实现矿化体追索及其形态、产状和质量的大致掌握和矿区正确的普查评价,甚至败北而归。普查矿区多处于边远地区,工作程度比较低,因而在普查评价工作中基础地质的工作量比较大。所以在矿区普查工作安排上,通常前-中期基本上以不同比例尺地表地质填图为主,对矿区及其外围进行填图工作,在大致查明其地质构造概况后,才布置工程,进行矿化体追索。但是这种合理的工作程序以往经常受到多方干扰,无法认真执行,以至被误解或歪曲,致使工作出现差错。最常见的有2种倾向:一是在矿化体出露较好的普查矿区,认为矿区普查就是寻找和追索工业矿体,于是一进入普查矿区就大量布置物、化探和槽探工作,工种甚至达十多种,完全忽视了矿区及其外围的基础地质工作;另

一种情况多出现在地质构造或矿化比较复杂以及前人曾经工作过的普查矿区,认为普查就是“大致”了解,于是对矿区地质构造与矿化特征仅停留在表面的感性认识上,工作不深入,不求甚解,来去匆匆。这二种倾向由于背离了矿产地质普查的程序,因而成效都很差。

2.3 地质填图前必须严把地形图质量关

矿产普查评价工作中通常是从矿区地质填图工作开始,而矿区地质填图工作首先遇到的是地形图问题。矿产预查中,一般是采用现有1:5万国际分幅地形图,或将它放大到大于1:5万的地形图,而在普查评价工作中,地质填图比例尺在矿区内一般都在1:1000至1:5000之间,矿区外围比例尺为1:10 000至1:20 000之间,放大的地形图精度显然不能满足要求,因而必须进行专项的矿区地形测量或采用专项地形图。关于地形测量问题在有关规范中已有明确要求,此处不再重复。但是,以往有的单位由于对地形图的质量问题重视不够,严重影响了普查工作,在此必须提请同仁们注意,以免重蹈覆辙。

矿产普查中地形测量属于碎部测量,其基准高程的测定十分关键,通常都是依据矿区邻近的国家三级基准点,通过水准测量而确定。由于一些普查矿区远离城镇或在深山峻岭中,据国家三级基准点进行高程水准测量比较麻烦,也有一定难度,于是有的单位不愿下苦功,或对普查矿区没有信心,就采用1:5万地形图上的高程设置普查矿区的基准高程。用这种方法测制的地形图虽然可以大致反映出地表地形、地物的特征及其相对位置,也可进行地表地质填图,勾画出普查矿区的地质构造轮廓,在普查工作初期不会出现问题,然而一旦实施探矿工程,其工程位置的标高、深部地质体的标高(特别是矿体上、下限标高)、相邻矿体连接关系以及地下水位标高及其径流关系等问题都无法准确确定,将严重影响矿体的圈定及其资源储量的估算。曾有一个普查队在某矿区普查评价中确定该区有一个相当规模的矿床,并决定进行详细勘查。但在报告验收时,发现相邻剖面上的矿体标高不准确,各勘查线间的矿体上、下限标高相差较大,后经核对发现,原来问题出在矿区高程测量及其精度上,严重影响了矿区报告的真实性和普查评价报告未能通过验收,矿区也无法进入详查阶段,最后,只好对普查矿区重新进行地形测量,重新编制剖面,重新估算资源储量,重新编写报告。等于重头再干一遍,前功尽弃,教训十分深刻。现在由于卫星定位系统的建立,高程与定位问题则比较容易解决,但作为普查评价人员前人的教训不能水过无痕,前车之鉴不可忘却,因而在普查矿区工作之前,应对地形测量及其地形图的质量进行认真、严格的审核与校对。

地形图是普查矿区基本的底图,但使用地形图进行探矿工程位置、勘查线、勘查基准线布设等,一定要结合野外的实际情况,因为地形测量毕竟受到比例尺的限制,有些细节不象矿区航空照片能如实地反映出来。过去有一普查队,没有实地核实和认真研究基准线的走向及其标高与矿(化)体的相对关系,便在地形图上随意布设了勘查基准线,但在年终提交阶段报告时,为了采用投影法估算资源储量,便沿勘查基准线切制了一条纵剖面,结果有的勘查线上的矿(化)体标高比相对应的纵剖面标高还高,出现了矿体“当空悬挂”的不合理现象,闹出了大笑话。有的硬性地按规定间距在地形图上布置探槽和采样点,但到野外才发现探槽与采样点布置在深沟或断崖上,因此,在获得准确地形图后仍然要结合地表的实际情况进行工作布置。

2.4 填图单元划分要以有利于矿化体寻找为原则

在矿产普查矿区进行地质填图时,除按规定对地层与岩体的填图单元进行划分外,对于赋矿围岩的填图单元要做较详细的划分。对于岩体,应依据与成矿或赋矿有关的岩石组构特征详细划分岩体相带;对于地层,应依据与含矿或成矿有关的岩性组合详细划分沉积单元,以便更全面、更准确地反映矿化体产出的地质构造特征与产出环境。除此之外,在填图中应该善于捕捉与矿化体空间分布有关的地质现象或某种地质体,以此为导向,对矿化体追索与寻找。例如,某普查队在普查评价碳酸盐岩地层中热液脉状多金属矿化体时,发现矿化体上方的碳酸盐岩层中总有一条或数条厚5~10 cm、平行展布的黑色脉体,与矿脉形影相随。经切片鉴定,黑色脉体是以电气石、石英为主的电英岩脉,依据这种关系,将电英岩脉划为一个填图单元,并以电英岩脉为向导,对矿化体进行追索,结果取得很好的效果。对于这个问题的处理,该普查队主创人员坦言:当时对电英岩脉及其与矿化体的生成关系认识未必很清楚,只是觉得电英岩脉与矿化体在空间关系上很密切,因而也无遐多加思考与深究,便大胆地利用它对矿化体进行追索。至于电英岩脉的成因及其与成矿关系的问题,当时认为可在今后学术研究中进一步讨论。该主创人员的思路给了我们很大的启示。在普查工作

中应该注重于追索、发现和评价矿化体这个中心议题,至于其他深层次或与普查评价有一定距离的问题可暂时搁置,不能拘泥于其中,争论不休。这种思维逻辑应该是地矿工作者在矿产普查评价工作中基本的思维逻辑。

类似的例子还很多,尤其是全国经历了半个世纪以上的勘查工作的里程,对各种类型矿床的普查评价都积累了相当丰富的资料,并有很精辟的总结。例如矽卡岩型矿床依据矽卡岩矿物组合分为镁质矽卡岩、钙质矽卡岩和锰质矽卡岩,并与铁矿、铜矿和铅锌矿相对应,可作为矽卡岩型矿床可能存在主要矿种的评判;脉型钨锡矿按脉体结构与围岩蚀变分为“五层楼”外加深部浸染状稀土元素矿,可作为判定矿化体剥蚀程度的尺度;风化壳型铝土矿其底部常有断续分布的赤铁矿层、上有煤层与其相伴,亦可作为综合评价的依据等等。这些经验的总结为普查评价工作提供了宝贵资料,以便同仁在类似地区进行普查评价时借鉴,提高工作成效与评价的准确度。

2.5 填图范围与内容应随工作进展适时调整

矿区地质填图要依据地质填图的成果及时地进行总结,并针对存在的问题对地质填图范围与内容果断地进行调整。其目的—方面使矿产普查评价工作不至于僵硬地局限在预先设定的范围内,以便从较大视域范围、不同角度去对普查矿区已出露的矿化体进行追索和评价;另一方面在已有填图认识基础上,依据有关的成矿规律对普查区内是否存在同类型或其他类型矿化体及其可能出现的部位进行探索,以便扩大矿区范围,将普查评价工作向深层次引伸。这是当时比较先进的普查评价指导思想,并且在实践取得了许多成功的范例,在此不妨列举几例。

某普查队在某地进行沉积型黑色金属矿产普查评价时,发现含矿层位与沉积韵律有关,而该区沉积厚度大、韵律结构多样,于是数度调整了普查矿区的填图范围与地层单元划分方案,对沉积层韵律进行详细的划分、圈定及其纵、横向变化的对比,终于在已知含矿层的上、下盘又发现了规模不等的3个含矿层,使矿区规模扩大了一倍。

某普查队在某矿区普查评价碳酸盐岩中似层状铅锌矿时,在地质填图中发现矿区构造不是过去认为的单斜层,于是将填图范围向北扩展,工作表明该区为一背斜构造,现今评价的矿化体赋存于背斜的东南翼碳酸盐岩层中。在这种情况下,主创人员提出了背斜西北翼也有赋矿的可能性问题。后来他们将填图范围再次调整,经过一番努力,终于在西北翼对应层位上找到了矿体。虽然新发现的矿体规模不及东南翼的,但终于将矿区全貌大致掌握,并扩大了矿床规模。

某普查队在普查评价接触带上矽卡岩型铁铜矿床时,通过地质填图在接触带的岩体—侧见有数处断续、零星的以绿泥石化和绢云母化为主的蚀变现象。他们对此十分敏感,便在接触带岩体—侧进行了详细的地质观察,结果发现岩体边部围岩包体比较发育,而这些包体经镜下鉴定亦有不同程度的蚀变,于是扩大了填图范围,细分了岩体填图单元,并配合部分地面磁法大比例尺勘查,终于在接触带内侧找到了赋存在岩体捕虏体中的矽卡岩矿体。

某普查队在海相火山岩出露地区普查评价某黄铁矿矿床时,发现山脚下有几个泉眼,经常流出混浊而带有绿色的泉水。对此他们提出了质疑,认为黄铁矿体在深部可能伴生有铜的组分。后来在填图中又发现在海相火山岩层与黄铁矿层交接部位常见有烟灰色粉末,经鉴定烟灰色粉末含铜,有的品位还较高。后来通过现场资料研究与室内工作,扩大了填图范围,细分了填图单元,改变了评价对象,最终发现了一处具有一定规模的含铜黄铁矿矿床。

2.6 单一地质找矿评价已被综合评价所替代

普查评价矿区通常可分2类:一类是矿化体出露较好,地质找矿标志也比较明显的矿区;另一种是矿化体出露程度很差,甚至基本上没有出露,主要以各种物、化探异常为依据的矿区。对前一种类型矿区在普查评价中基本上是以地质方法为主,物、化探方法为辅。而对后一种类型矿区,由于实体对象是隐伏或半隐伏的,因此在评价中不可能依靠单一的地质方法,必须使用地质与物、化探相结合的方法。前一种类型的矿区在20世纪50~70年代的中国是普查评价的主战场,但随着地质勘查工作的进展,目前这种类型的矿区已愈来愈少,特别是1990年代以后地表矿渐少,除工作程度较低或边远地区外,绝大部分普查评价矿区是属于后一种类型。

型。因此,单一的地质找矿评价方法已无法开展工作,于是迫切要求加强物探、化探工作,提供有关的信息,从而促使地质与物、化探的工作逐渐结合起来,并衍生出地质找矿另一种新的组织方式与工作思维,使矿产地质普查及其评价工作向前迈进一大步。但是,地质工作与物、化探工作之间从指导思想到工作方法都存在一定的差异,因而在结合过程中难免出现矛盾与分歧。这是正常现象,而今经过多年磨合,各地在“结合”上都积累了不少经验,在技术方法上都有所创新,并取得了不少的好成果,下面的H矿区即为一典型例子。

某地H矿区处于火山盆地的北缘,地表出露一套陆相偏碱性的火山岩,其中H-1处为经老乡报矿发现的赤铁矿矿体,初步评价为一小型黄铁矿、赤铁矿矿床,其他地方均无矿化体出露,找矿信息欠缺。后来该区开展了1:10 000和1:2000地面磁法测量,在H-1处及其南西向H-2处分别圈出2个规则、封闭、近圆形的磁异常。由于H-1处在地表已有矿体出露,并且基本上与磁异常对应,因而普查队便在H-2异常接近中心部位布置了1个验证钻孔,结果在孔深90 m处见到视厚度125 m的赤铁矿,其矿石类型与H-1地表出露的基本相似。这个结果当时很多人认为该区磁异常已经得到验证了,矿区普查评价到此可告一段落。但是部分人员对此结果提出了质疑,主要依据是:通过物性研究认为目前揭露出来的距地面90 m深的赤铁矿矿石不足引起2000伽马以上的异常;镜下鉴定矿石中赤铁矿为假象赤铁矿,属后生蚀变产物;物探用选择法进行正演,其理论曲线与实测曲线形状相差甚远,而改变矿体磁化强度与有效磁倾角后再计算,也未能使两者相似;钻孔没打穿蚀变带,也未打到岩体,而穿过矿体就终孔了。因而认为,实测地磁剖面曲线不完全是由目前钻孔揭露的赤铁矿矿体引起的,其深部可能还有磁铁铁矿体存在。后来在意见不完全统一情况下,在H-2异常上再布置了1个钻孔,结果在距地面300 m处见到视厚度52 m的磁铁铁矿体,经选择法正演计算,其理论曲线与实测曲线完全重合,至此异常得到了合理的验证。但矿区普查评价人员又提出,H-2异常虽然得到解决,但与H-2地质条件相似的H-1异常地表亦是赤铁矿,其深部是否也有磁铁铁矿体?这个问题提出后又引起了大家的重视,后经周密筹划,在H-1异常上也布置了钻探工程,结果在距地面250 m处见到视厚度173 m的磁铁铁矿体,从而为该矿区的普查评价工作打开了新局面,一个新发现的矿床在地质与物探工作的密切配合下展现在中华大地上。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)