

努力提高找隐伏矿的效果

黄 崇 轲

什么样的矿体算隐伏矿？简单地说，在没有直接露出地表的工业矿体，都可以叫隐伏矿。隐伏矿根据其本身情况，大体可分为三类：

一类是曾经出露过地表，后来重新覆盖而隐伏的矿体。可分为：1.被较年轻盖层所覆盖的基底层中的矿床；2.被第四系所覆盖的矿床；3.由于断裂构造作用，矿体被错断，而“隐藏”在地层中的矿体；4.由于风化淋失作用，使已露出地表的矿体的矿质淋失而成为无矿或非矿部分，但深部为工业矿床的隐伏矿体。

另一类是形成于深部，从未露出过地表的矿床。可分为：1.地表有与矿化有关的地质现象。如赣南钨矿地表的云母线；一些热液矿床地表的变色带（包括褪色带）；一些砂卡岩——热液矿床地表零星的无矿砂卡岩化；斑岩铜矿床地表广泛的青盘岩化等等；2.地表没有与矿化作用有直接关系的地质现象；3.矿体成群产出，但一部分或仅个别矿体露出地表，许多矿体隐伏于深部。或者一个成矿系列中，某种矿或矿化现象出露地表，而另外一些类型矿床隐伏于深部。

还有一类是虽出露地表，用肉眼不易识别而发现不了的矿床。如卡林型金矿，严格地说这样的矿床不该算作隐伏矿，但从找矿角度看，还可以列为隐伏矿。

怎样才能有效地发现隐伏矿？本文仅根据笔者工作中接触到的情况认为：必须注意以下几个方面的问题，才能提高找隐伏矿的效率。

一、深入研究典型矿床，建立区域成矿模型

从找矿角度出发，对典型矿床的深入研究的主要目的，应该是解剖典型矿床的特点

和有利的成矿条件及不利的成矿因素；同时发现与成矿有关但目标要比矿床本身大得多的地质现象：即找矿标志。由于不大可能有绝对一样的客观条件，因而使同类型矿床之间也会存在许多差别。特别是一个区域同另一个区域之间某些差别会很明显。但同一区域之间的同类矿床差别相对要小得多。为了指导进一步找矿，可通过典型矿床的研究为基础，概括出区域成矿规律并建立区域成矿模型。例如砂卡岩型铜铁矿床其基本特点和成矿条件是矿体赋存于中酸性岩浆侵入体与碳酸盐类岩层的接触带或其附近，矿体形态、组分复杂，具砂卡岩化或矿体本身即为含矿的砂卡岩。但在我国不同区域又有着明显的某些重要差别。例如：扬子准地台区，这类矿床主要形成于燕山期花岗闪长岩类中浅成岩体与石炭系、三叠系灰岩接触带；而华北地台上，则燕山期中酸性侵入岩与中奥陶统灰岩接触带为主要成矿部位；再向北在天山—兴安华力西褶皱系中，这类矿床主要形成于华力西期中酸性侵入岩与上古生界或元古界碳酸盐岩接触带。由于典型矿床研究的最主要目的是解剖其矿床特点和各种有利和不利的成矿条件以及与成矿有关的一些重要标志，所以在研究过程中要深入分析从宏观到微观的各种地质条件。从中提取与矿化关系最密切的地质现象，尤其具有区域性分布特点的一些成矿规律作为找矿的标志。这对指导找矿是很有用的。

二、研究总结成矿系列

成矿系列是在时间上略有先后、空间上相邻近，而成因上有联系的一组矿床。研究总结一个地区的某些成矿系列，掌握有关矿体或矿床在空间上的分布和变化规律，就能由此及彼，由一种矿指引找出另外的一些矿。或者从某些矿或矿化的出现而表明主要矿已被侵蚀掉，不必再往深部探索，避免无效的工作。成矿系列问题程裕淇教授等已作了许多研究和概括，揭示了许多规律和典型，给

我们打下一个十分良好的基础。但那是更宏观、更概括的结果。应该在此基础上,总结出所工作地区的成矿系列、分析一组矿床形成和变化的条件、因素及其相互的空间分布关系,以便从地面已知矿床推断深部隐伏矿的分布。

三、提高区域地质研究程度,熟悉地质背景

地层、构造、岩浆岩及其发展演化等地质情况是成矿的基本条件,只有研究并熟悉工作地区这些基本条件及其变化情况,才能从中找出已知某种类型矿床的成矿条件,找出靶区,或者确定寻找某些类型矿床的方向。例如在中深变质岩地区发现原岩为海相中基性火山岩的正变质岩,可能会为找到块状硫化物矿床指明方向。详细了解并掌握区域地质背景条件,对选用有效的物化探方法,正确解释物化探异常也是非常必要的。

四、密切注意世界上发现的新类型矿床和提出的成矿新理论

作为矿产地质工作者,了解的矿床情况越多,各种类型矿床成矿条件了解的越广,就越能在各种地质背景条件下发现可能形成某些类型矿床的靶区。因此矿产地质工作者不仅应该熟悉国内各种矿床类型的成矿条件,而且要尽可能熟悉世界上的主要矿床类型及其成矿条件,还要密切注意新类型矿床的发现和一些新的成矿理论,以便开阔思路,增加发现更多成矿靶区的可能性。如五十年代我国矽卡岩型矿床成矿理论的总结,七十年代火山作用成矿理论和斑岩铜矿理论的引进,推动了地质找矿工作,并扩大铜、有色金属等矿产储量。地质工作者放眼全世界是对工作十分有益的。

五、有针对性地充分选用有效的综合物探化探方法

物探化探是寻找隐伏矿十分重要的手段。随着物探化探工作的发展,人们发现在同一地区,同时用几种方法测量,并进行比

较,会得到更好的指示作用。例如重力、磁法异常重合,在江苏梅山和安徽庐江、枞阳地区都起到了很好的隐伏矿指示作用。近年来高精度航磁,航空和卫星遥感资料,对指示区域性构造,特别是隐伏构造、隐伏岩体分布、隐伏火山机构等一些与成矿有关的地质条件,甚至指出一些直接可能成矿的信息都起到十分有益的作用。但是选用这些方法时,必须根据工作地区的地质条件,根据所要解决的问题选择有效的一种或几种方法进行。不分具体条件,任意选用一些方法,或没有分析本地区具体地质条件套用别处经验和方法往往不仅起不到好作用,反而可能造成浪费,甚至造成误解,耽误时间。更重要的是,要充分应用物探化探成果。对物探化探包括遥感成果在内要在地质背景上进行综合解释、分析。有条件的要应用计算机用多种方法来提取各种信息,进行比较,从中获得直接、间接对找矿有用的信息。我国已作过不少区域性物探化探工作,取得了不少成果,但没有充分应用。有些地区老的成果未尚很好利用,但却进一步作重复性的新的工作,这将会造成很多浪费。当然,尽快安排好第二代 1/5 万高精度航空物探,对寻找盲矿将是十分有益的。为了能更正确地了解物探化探成果,更有效地应用物探化探成果,地质人员努力掌握物探化探知识是十分必要而有益的。

六、及时大胆检查或验证可能成矿的部位或物探化探异常

普查找矿的风险很大,因而称为风险性工作。而当前寻找隐伏矿的风险更大,成功率更小。但不能因为风险大而不该大胆检查验证。当然在工程验证前,要充分研究验证对象含矿的可能性,要提出几种方案和假设,进行比较,择优进行。即使开始施工的几个钻孔没有达到预定目的,也不应轻易地做出否定的结论。要对于验证工程所取得的资料要仔细研究,与原设想进行比较,修正认识,

世界超深井钻进技术

汤凤林

什么叫超深井?说法不一。一是以井深超过6000米者为超深井;其二认为以井深多少米称多少米深井为宜。

超深井除了探查油气田外,还可了解地壳深部构造、物质成分、深部固体矿产分布状况和分布规律,这对于勘探固体矿床有着非常重要的意义,苏联科拉半岛的超深井钻进就是例证。

一、世界超深井概况

美国自1938年打出了第一口深4573米的井以来,世界各国相继打出了许多口超深井,仅用来探查油气田,深度超过4600米的深井已达260口。罗尼亚1960~1978年打了150口深度超过4000米的井,目前正在钻进8000米深井,计划打10000米的超深井。奥地利打的最深油井已达6842米。联邦德国打出了6468米的深井。民主德国最深井达到8006米。意大利打出了几口5000~6500米的深井。我国在1976~

1979年间打出了二口超深井,其深分别为6016米和7002米。此外法国、墨西哥、加拿大、智利和委内瑞拉也都打出了5000米以上的深井。

但是,深度大于6000米的超深井以美国和苏联最多。美国的超深井逐年增多,井深也在增大。1978年打的604口井中有59口井的平均深度为6450米。7000~9000米以上深度的超深井数目也在增加,最深的井为9583.2米。第二次世界大战后,苏联进行了4500米以上的深井钻进。1963年在格罗兹内含油区打出了5500米的超深井。1976年在乌克兰完成了7500米的超深井钻进。苏联超深井钻进虽起步较晚,但发展较快,与美国的差距逐步缩小,技术经济指标也在接近。

目前苏联正在钻进设计深度为15000米的超深井,其中科拉半岛的超深井已经打到12300米,是目前世界上最深的超深井。这口井是在结晶岩石中钻进的,取得了大量的地质资料,在1540~1800米深处发现了有工业价值的铜镍硫化矿,开采这个矿就可收回整个钻井的全部成本,在世界地质界引起了强烈的反响。第二口设计深度15000米的超深

使之逐渐符合客观实际,并改正后面验证或检查工程的位置。对施工钻孔还应选择井下物探化探工作,以便取得更多信息,来解释已有的物化探异常,甚至提供深部或横向上是否有另外的异常等新情况。

七、注意研究不同类型隐伏矿的基本成矿条件

不同类型的隐伏矿具有各自的产出条件。在寻找隐伏矿时要分析所要寻找隐伏矿的产出特点,加强与之密切有关的地质条件的研究。例如,如果隐伏矿仅赋存于某个层位或某个岩性段,则应特别注意含矿层位或岩性段的纵横变化,以推断可能含矿部位的比较可靠的空位置;受断层、褶曲等构造控制的隐伏矿,研究构造变化是关键;与热

液有关的矿床,特别应注意研究蚀变矿化分带……等等。由于对寻找不同类型隐伏矿所要解决的问题不同,因而所选择的工作方法也应各异。

总之,要提高寻找隐伏矿的效率,一方面应该深化对工作地区地质情况及其演化发展历史的认识,同时对国内外各种主要类型矿床的特点、成矿条件等要十分熟悉。这样才能根据工作地区的地质条件,发现可能具有某种矿床远景的靶区,也可进一步筛选出应该寻找的矿床类型,并根据工作研究程度,有针对性地采取必要的进一步的普查工作,包括区域性地质、物探化探工作,这样将会收到良好的结果。

(地矿部地矿司)