

矿产勘查

中国地质大学出版社

1990

矿产勘查

第一辑

中国地质学会矿床普查勘探专业委员会
中华人民共和国矿产储量管理局
中国地质大学

中国地质大学出版社

内 容 简 介

本书收集了历次中国地质学会矿产普查勘探专业委员会学术会议上发表的优秀论文共11篇,分别涉及“矿产勘查理论与原则”、“矿产勘查模型”、“寻找隐伏矿”、“勘探程度”、“综合勘探和综合利用”以及“矿产工业指标”共六个方面。这些论文从不同方面反映了矿产勘查这一领域的研究现状和研究水平。

矿 产 勘 查

第 一 辑

主 编 赵鹏大

责任编辑 蒋良朴 赵颖弘

责任校对 杨 霖

中国地质大学出版社出版发行

(武汉市 喻家山)

中国地质大学出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 4.75 插页 1 字数 115千字

1990年10月第1版 1990年10月第1次印刷

印数 1—1000册

ISBN 7-5625-2646-1/P·152 定价: 3.90元

前 言

很久以来,我国广大从事矿产勘查的地质工作者,特别是野外的地质工作者,一直盼着有一个学术交流园地,通过它了解我国及世界各国矿产勘查的新进展,探讨矿产勘查的各种理论和实践问题。中国地质学会矿床普查勘探专业委员会正是为适应这种要求决定出版《矿产勘查》论文集的。

矿产是越来越为人们所珍惜的自然资源,它为人类社会的物资资料再生产提供丰富的原料和能源,在社会经济发展中有着举足轻重的作用。它的丰度从一个侧面反映了一个国家的综合国力。我国社会主义现代化事业离不开矿产资源。四十年来,国家对矿产的普查勘探工作十分重视,不断采取各种措施,确保矿产的普查勘探工作稳步向前发展。我国广大地质工作者为揭开地下矿产资源的奥秘,在祖国的辽阔疆域内以深山大海为家,以找矿为业,以艰苦为荣,风餐露宿、辛勤劳动,唤醒了沉睡的宝藏,使我国的矿产勘查工作取得了很大的成就,保证了我国经济和社会发展对矿产资源的需求,为社会主义建设事业作出了可贵的贡献。与此同时,在矿床勘查的理论研究和实践活动方面积累了丰富的经验。

矿产勘查是一项科学技术工作,是运用地质科学理论,使用多种勘查技术手段和方法对矿床地质和矿产资源所进行的调查研究工作。所以,它是一项科学实践活动,对此人们已有认识。今后,继续对这些活动从科学技术方面进行广泛深入的研究和总结无疑仍然是十分必要的。矿产勘查同时又是一项重要的社会生产活动,这却是近些年才逐渐为人们所重视的。因此,发展矿产勘查事业所遇到的不仅有科学技术问题,而且还有经济问题和社会问题。

马克思主义认为人类社会的基本实践活动是经济再生产,即生产资料 and 消费资料的再生产,而经济再生产又是在自然再生产基础上进行的。经济再生产与自然再生产过程中的物质循环是密切交织在一起的,经济再生产与自然再生产是互相作用和互相制约的整体。

矿产资源的再生产属于自然再生产的范畴,矿产勘查则是矿产资源再生产的主要形式(当然这是一种不同于一般商品再生产的特殊形式的再生产)。它与经济发展也是互相作用和互相制约的。经济发展了,矿产勘查因投入增加得以加强,矿产资源的保证程度也就提高了。离开经济发展来谈矿产勘查犹如无本之木,无源之水。另一方面,经济发展要受到矿产资源再生产——矿产勘查的制约。只有不断发展矿产勘查(包括矿产的合理利用研究),才能提高矿产资源永续利用的能力,从而使经济再生产获得坚实的基础,并得以持续稳定地发展。

我国是一个发展中的社会主义国家,这一社会性质决定了我国处理社会发展与矿产资源关系的根本方向。为了早日摆脱贫穷落后,我国必须充分利用本国的矿产资源,但也决不能牺牲人民的长远利益,过量地无节制地开发有限的矿产资源。我们必须以11亿人民和后代人的根本利益为重,在社会经济发展的同时大力发展矿产资源再生产。因此,我们既要保证社会经济发展对矿产资源的需求,又要加强矿产勘查并保护与合理利用矿产资源。这是一条坚持矿产勘查与社会经济同步发展的方针。坚持这条方针体现了经济再生产与自然再生产中的社会规律、经济规律和自然规律的整体性和协调性,是符合客观规律的。

当今，世界性的资源问题十分严重，其中矿产资源由于面临着无止境的需求，已经使得原先习惯地认为不成问题的许多矿产，现在看来相当缺乏了。我国也不例外，同样面临着矿产资源形势严峻的局面。当前矿产资源存在的问题就其起因而言可分为三种类型。第一类为原生资源问题，这是由于矿产资源赋存的有限性，不可再生性及其在地域分配上的不平衡性造成的。这类问题的存在是不以人的意志为转移的。第二类为次生资源问题。长期以来存在着对矿产资源人为的破坏，即对矿产资源不合理的开发利用，造成浪费。这类问题只要引起警觉，是可以采取科学的、经济的办法加以解决的。第三类是社会造成的资源问题。其中，主要是人口的增长，人口的猛增必然加重对矿产资源的压力。对矿产资源的负荷能力（即已有矿产资源能满足多少人口的需求的最大极限）进行测算，可以为控制人口的增长从矿产资源的角度提供科学依据。这后两类问题既有联系，又有区别。

在对待矿产资源存在的问题上现有两种片面的观点。一种是悲观的观点，面对日益严重的矿产资源形势不知所措、迷惘失望，认为资源缺乏的问题无法解决。另一种是乐观的观点，认为经济发展中无需顾及矿产资源缺乏的问题，认为只要经济发展了，资源不足的问题能迎刃而解。这两种观点都是不可取的。

解决存在问题的正确途径只能是继续大力加强矿产勘查工作，合理开发利用矿产资源，增加矿产资源对生产建设的有效供给。这一任务历史地落在广大从事矿产勘查的地质工作者的肩上。让我们奋发努力，站在更高的角度来观察、分析和研究我们所从事的事业——矿产勘查，为她的发展倾注更多的心血。

张 文 岳

1990年9月于北京

目 录

前言

矿产勘查理论与原则

矿产储量管理的几个原则问题	张文岳 (1)
矿产资源和矿产储量问题的探讨	何发荣 (6)
科学找矿及矿床预测基本理论和准则	赵鹏大 (10)

矿产勘查模型

普查工作中找矿模型的建立与实例	姜 枚、张德全 (18)
-----------------------	--------------

寻找隐伏矿

对栗木矿田深部找矿前提的一点认识	章学群 (22)
在勘探时确定应控制断裂的定量方法	徐云鹏 (29)

勘探程度

矿床合理勘探程度问题的讨论	梁恩廷 (34)
---------------------	----------

综合勘探和综合利用

浅谈矿床综合评价和综合利用	周秋兰 (40)
关于矿床综合勘探、综合评价问题的探讨	张久恒 (48)

矿产工业指标

品位指标的动态经济意义及其制定方法	李万亨 (57)
统计分析法、价格法和方案对比法在制定矿床品位指标中的综合运用	曹钟清 (62)

矿产储量管理的几个原则问题

张 文 岳

(地质矿产部)

在我国,矿产储量管理起始于建国初期。人们对这项工作的认识是随着它的发展而逐步深化的。最初的储量管理仅限于储量报告的质量监督,即储量审批,而且并未覆盖矿产勘查的全行业,部门分散管理的倾向很严重。尽管如此,当时的地质部全国储委审批了大量的勘探报告,从质量上保证了经济建设对矿产储量的需要。后几经波折,特别是文革期间,作为矿产储量审批机构的全国储委被撤消,使矿产储量管理实际上处于无政府状态。党的十一届三中全会以后,经过拨乱反正,1983年,国务院决定恢复全国储委。新的全国储委诞生后,就以新的姿态在全国开展工作,与原地质部全国储委相比,具有两个明显特点:一是更超脱于各部门,服务于全行业,它不仅由各工业部门所组成,而且是作为国务院的非常设机构而存在。二是首次提出了矿产储量管理的职能,尽管当时这一职能是一种行业管理职能,而且以审批储量为主。1988年,在国务院机构改革中,不仅保留了全国储委,而且新组建了国家矿产储量管理局,作为国务院负责矿产储量管理的国家行政机关,这就使矿产储量管理开始形成了由政府履行的行政管理职能,并且覆盖全社会。

国储局按照国务院关于国家矿产储量管理局的“三定”方案履行职能已经一年了,深感有关矿产储量管理工作的若干重大问题需要认真研究,其中有的与当前矿产勘查工作面临的重大问题密切相关。本文拟就以下几个问题作些探讨。

一、搞好矿产储量管理必须从我国国情出发

认识国情是做好一切工作的基础。研究国情可以从多方面着眼。其中与矿产储量管理紧密相关的国情,笔者认为主要可从三个方面来认识和把握:

第一,我国的社会主义经济是建立在公有制基础上的有计划的商品经济。在我国,商品经济和计划经济是统一的,没有计划的商品经济和抛弃价值形式的计划经济都不是我国的社会主义经济。从这个前提出发,矿产储量管理一方面要通过行政的、经济的、法律的手段对矿产储量的增长、消耗实行计划管理,使储量增长尽可能服从于整个国民经济计划,符合社会主义的生产目的。另一方面,在社会主义商品经济条件下,提交和使用储量要采取商品交换的形式,矿产储量管理就必须按照价值规律管好储量的价格、核算、产权的归属及交换的方式。

第二,我国矿产资源面临着严峻的形势。社会主义国家的经济应当有计划按比例地发

展,矿产资源是经济社会赖以持续发展的重要物质基础。地矿部资源司等单位近几年来就40种主要矿产资源对经济发展保证程度进行的论证表明,总的来说,我国的矿产资源形势不容乐观。虽然我国资源总量处在世界前列,但是人均资源拥有量只及世界平均水平的一半。有10种矿产探明的后备资源目前就很紧张(石油、天然气、黄金、硫铁矿、铜、铂族元素、金刚石、钾盐、天然碱和硼);到2000年,大约有一半矿种已不能适应建设的需要;到2020年,除了部分有色金属和非金属矿种以外,多数矿种缺乏资源保证。此外,我国现已探明的矿产储量,地域分布不均匀。有的地区矿产储量虽然比较丰富,但开采利用的投资巨大,建设周期很长。面对这样严峻的资源形势,矿产储量管理工作既要及时、准确、全面地向国家报告矿情,又要用各种手段引导地勘单位尽力为国家提供矿产储量的有效供给。

第三,矿产储量的有效增长依托于矿产勘查的发展,但当前我国矿产勘查面临着困难和问题。一是用于矿产勘查的资金投入长期不足。近几年来地勘费中用于生产的费用实际是逐年下降的。1988年,地勘费中用于生产的费用(按可比价格计算)只相当于1984年的62%。预算内所投入的工作量,特别是钻探工作量,1988年只相当于1984年的60%。二是矿产勘查的基本建设脆弱。相当多的勘查部门每年用于购买设备的基本建设投入还补偿不了原有设备的折旧。常规设备处于吃老本状态,矿产勘查发展的后劲不足。三是近年来出现了放松矿产勘查管理的倾向。特别是质量管理滑坡严重,造成一些勘查成果不符合质量标准要求,在资金已严重不足的情况下又出现新的浪费。

造成矿产勘查当前这些困难的原因是多方面的。首先是由于经济工作的指导思想出现偏差。现在对我国经济工作中出现的几个比例失调已有了明确的认识,但还有一个比例失调,即矿产勘查业和其后继产业(包括基础产业和加工产业)的比例失调,现在尚未被充分认识,这是造成矿产勘查工作出现困难的主要原因之一。其次,现行的矿产勘查管理体制不能适应矿产勘查工作的发展,有关矿产勘查工作中一系列重大问题得不到及时解决,“单打一”的局面不仅存在,而且还在局部发展。再次,地勘单位内部结构不合理,多数单位劳动生产率和经济效益低,缺乏自我发展的能力。

矿产勘查存在的这些困难,直接影响矿产储量对国民经济建设的保证程度。矿产储量管理有责任通过多方面的努力,疏通信息网络,缓解矿产勘查的困难。这就要求我们一是通过调整计划,改善储量的矿种结构,引导矿产勘查增加对经济建设的有效供给;二是通过调整储量的地区结构,引导矿产勘查的区域布局,使得矿产勘查优化配置,更合理地为经济建设服务;三是加强储量的质量监控,保证矿产勘查成果在质量上符合基本建设的要求。

二、搞好矿产储量管理要以矿产勘查的正确指导思想为基础

矿产勘查是以获得有关地下矿产资源信息为目的的一项社会生产活动,它的主要成果集中反映在矿产储量上。矿产储量既是矿产勘查的产品,同时又是矿产勘查后继产业的生产要素。提高矿产储量在国际、国内的竞争力和它的使用效率,对矿产储量进行科学管理,从而保证国民经济对矿产储量的要求,促进社会主义有计划的商品经济的发展,是矿产储量管理所面临的任务。能否完成这一任务,完成的效果好坏,有赖于矿产勘查在多大程度上为国民经济提供了矿产储量的有效供给。因此,矿产储量管理与矿产勘查的指导思想是紧密相关的。从新中国成立到十一届三中全会,我国没有系统、明确地提出过矿产勘查的指导思想,

但是为了发展矿产勘查业，实际上是有一个指导思想的。随着经济条件、政治条件的变化，在地质勘查战略指导上也曾进行过调整和改变，但是这种调整改变不是根本性的。这种指导思想从矿产储量的角度看，有如下表现：一是矿产勘查以追求矿产储量的增长为主要目标，试图通过储量的高速增长使我国在矿产资源的储备方面在短时期内达到资源大国的水平。二是为适应以重工业为中心的经济建设方针，重视矿产储量对重工业的保证程度（这无疑是必要的），但忽视了对农业、轻工业的保证程度；三是实现储量的增长主要是靠矿产勘查的外延扩大来实现，靠大规模的扩大矿产勘查的生产能力来实现。四是闭关锁国，追求矿产资源的自给自足，把储量的自给率作为衡量矿产勘查效果的主要指标，不进行矿产储量资源效益的国际对比，存在不顾成矿条件、自然地理和经济条件的倾向，部署了一些不该做的矿产勘查工作。

应该承认这种指导思想在当时的历史作用。由于把有限的资金集中用于增加矿产储量，因此能够使矿产储量以历史上从未有过的高速度增长，并且在比较短的时间内建立起我国独立的、比较完整的矿产资源体系，为经济建设打下了较雄厚的物质基础。但是，在这种指导思想下，也出现了一些明显的问题。一是引起了矿产勘查内部结构的比例失调，进而影响矿产储量内部结构的比例失调。在这种思想指导下，首先是造成矿产勘查阶段的比例失调。普查、详查、勘探之间的关系不明确，普查没有得到应有的加强，勘探又相对没入过早过多，造成勘探后备基地不足和部分勘探成果积压。其次是造成矿种之间的比例失调，一些矿种探明储量积压过多，另一些成矿条件较好而国家又急需的矿种却储量不足。此外，还造成各级储量之间的比例不合理，存在高级储量比例过多，脱离实际需要的现象。二是导致队伍发展与投资规模不相适应，队伍内部结构不合理。过大的队伍规模形不成相应的勘查生产力，占去了过多的人头费，加剧了地勘费不足的矛盾，影响了矿产勘查的有效投入，影响了储量的有效增长。三是造成矿产勘查工作与矿业脱节。矿山无偿地、无限期地使用矿产储量，矿产储量作为矿产勘查的成果，它的所有权在经济上无法体现，无法用经济的手段调节矿产储量的使用结构，无法有效地用经济手段管理矿产储量，浪费矿产储量的现象非常严重。四是在封闭的状态下，矿产勘查单位不了解国际市场的需求和国际市场上的竞争状况，失掉了改进勘查技术和提高管理水平的国外压力。上述这些问题，集中到一点，就是无法充分保证矿产储量对国民经济的有效供给，矿产勘查经济效益差。

根据当前以及今后经济建设对矿产储量的需求和矿产勘查产业的现状，矿产勘查须进一步端正其指导思想，其基本要求应当是：

第一，发展矿产勘查不应当片面追求单纯的储量数量增长，而应以能否满足国家需要和获得经济、社会效益为基本目标。发展矿产勘查应把勘查投入的增加、矿产储量的增长和国家的需要三者密切结合起来，以提高投入产出的水平，更好地满足国家的需要。

第二，要努力提高地质勘查工作的质量和地质勘探报告的质量，保证矿产储量的可靠性。勘查成果的质量是矿产勘查单位的生命线。矿产勘查经济效益的高低，很大程度上体现在勘查成果的质量中。建国40年来，在若干历史时期，由于片面地追求储量增长，忽视质量，常常导致矿区勘探工作返工或补勘等事件发生。当前，勘查工作的质量问题非常严重，特别是野外的地质观察研究非常薄弱，应当大力加强勘查质量管理和监察。

第三，应当树立正确的市场观念，使探明的矿产储量“适销对路”。如前所述，当前一方面有许多地区和矿种可供开发的储量不足，另一方面又存在着已有探明储量的大量积压。

这是我国目前矿产资源的现状。矿产储量不足导致后继产业成了“无源之水”，特别是影响能源、原材料的供应。储量的积压则使勘探投资效益难以实现，延缓勘查基金的周转。

第四，矿产勘查要尽力降低物质消耗和劳动消耗。降低消耗意味着投入等量的活劳动和物化劳动能探明更多的储量，获得更多的勘查成果。当前，我国地质勘查的劳动生产率低，物质消耗高，所以，提高劳动生产率和降低物质消耗的潜力还很大。

第五，要合理地配置矿产勘查的生产要素，这是提高其经济效益的重要前提。它包括：①要适当的提高矿产勘查投资规模；②选择合理的勘查内部结构、各勘查阶段的比例结构、矿种的储量结构及各级储量的比例结构；③按成矿区合理地布署勘查队伍；④调整矿产勘查单位的组织结构和结构。所有这些都对矿产勘查工作的宏观管理提出了更高的要求。

三、履行矿产储量管理职能必须考虑国际环境

矿产资源在各国的分布是不平衡的。任何一个国家，无论它的土地多么辽阔，矿产资源多么丰富，都不可能应有尽有；有些国家尽管国土面积狭小，资源匮乏，但会有他国所需要的资源。70年代后期，尤其是进入80年代以来，经济生活国际化和全球经济一体化趋势加快了各国之间生产要素在全球范围内实现最优配置，以改变本国要素存在的稀缺。在这种情况下，就需要通过国际市场交换，实行矿产资源的合理流动。由于矿产资源的有限性和生产所需的矿产资源的多样性，这就要求矿产勘查面向世界，要求勘查成果能够在世界范围内进行交流。要做到这一点，必须创造许多条件，其中之一就是我国的矿产储量管理必须适应国际要求。这一点在过去封闭的状态下是做得不够的，以固体矿产的储量分类分级为例，我国惯用的分类系统很难与国际上的进行对比，这就给我们在这个领域内实行对外开放，开展国际交流带来很大的困难。

我国的现代化建设，需要矿产勘查发展面向国内、国外两个市场。在对外开放的条件下，我国的矿产勘查和矿产资源也面临着激烈的国际竞争。因此，我们必须深入研究国际矿产勘查的发展趋势和矿产资源的形势，为开发我国具有国际竞争力的矿产品做好资源准备。与此同时，对一些具有竞争力的矿产资源，要在掌握、分析国际市场的基础上，从储量管理的角度，制定适当的保护措施，从而使我国能在世界上保持适当的资源优势。此外，还要引进适合我国国情的国外先进的矿产勘查方法和矿产储量管理办法。要根据我国现有的资源特点和勘查产业的特点，选择不同类型的国际合作伙伴。通过交流，建立稳定的国际合作关系。这也是全国储委、国储周需要派出一些考察团到国外了解情况的原因。

四、履行矿产储量管理职能必须充分认识矿产储量的自身特点

矿产储量是矿产资源的一部分，是由矿产勘查所探明、经过地质技术经济的综合评价，具有现实价值，且由矿产勘查确定边界的那部分矿产资源。正因如此，矿产储量具有众多的特点。其中最为突出的一点是，矿产储量具有很高的技术容量，它是一种技术密集、知识密集型产品；其次，矿产储量是社会赖以存在和发展的物质基础之一，是国家财富的重要组成部分。从这个意义上讲，矿产储量是一种国有资产，而且是一种不可再生的资产。这两个特

点规定了矿产储量管理应当包括两个方面的内容：一是矿产储量的地质技术管理；二是矿产储量的资产管理。二者密切相关，不可分割，前者是后者的基础，后者是前者的导向。

迄今为止，我国矿产储量管理侧重于技术管理，它大致包括以下几个方面：①矿产储量的审批，全国储量委员会自成立以来，一直履行着审计的职责。这方面，积累了很多经验，与其相关的各类规范的制定也一直在进行。②工业指标的审定，它应纳入矿产储量管理的范畴。因为工业指标的制定实际上是确定矿产储量的质量标准和经济标准。这个标准既要考虑到矿山微观经济效益，又绝不能忽视国家宏观的资源效益。长期以来，工业指标主要是根据矿山的经济效益来确定的，而矿山经济效益的高低又直接受矿产品现行价格的制约。在当前矿产品价格严重扭曲、普遍偏低的情况下，单纯由此来制定工业指标（特别是品位指标），必然会对矿产资源提出过高的要求，矿山的经济效益必然是以牺牲不可再生矿产资源为代价。因此，矿产储量管理若不包括审定工业指标这一内容，必然会导致资源开发的失控，“充分利用资源、保护资源”势必成为空话。③矿产勘查质量的监察。矿产储量是矿产勘查的最终产品，它的质量好坏取决于矿产勘查的质量。应该通过对储量的质量把关，对矿产勘查的质量进行监控，对出现的质量问题及时进行监察。

矿产储量资产管理，在我国尚在起步阶段。《中华人民共和国宪法》和《中华人民共和国矿产资源法》规定矿产资源属国家所有。矿产储量作为矿产资源的一部分理所当然也应属国家所有。但是，目前我国尚缺乏明确的矿产储量所有者代表，缺乏维护国有矿产储量所有者权益的完备的法律、规定、组织以及监督实施的责任者。当前，在矿山经营活动中暴露出许多问题，国有的矿产储量被以各种名目化公为私，或者化大公为小公，使国有资产浪费十分严重，资源遭到破坏，国家对矿产储量的所有权受到侵害，矿产储量耗竭得不到补偿，矿山的经营活动不受矿产储量属国家所有的约束。所以加强对矿产储量这一国有资产管理是当务之急。这样做，一是为了巩固发展以公有制为主体的社会主义经济制度；二是为了贯彻改革开放的方针，提高矿产储量开发的经济、社会效益，促进社会主义有计划的商品经济的发展。

开展矿产储量的资产管理，可以促进我国矿产开发沿着正确的轨道发展。我国的矿产资源及其开发利用的现状是：①对矿产储量基本情况已有了一定了解，掌握了家底，但是尚不完全清楚；②储量的开发，既存在开发不够又存在过度开发的现象；③储量的供求关系，一方面供不应求，另一方面又破坏严重；④储量的综合利用水平低，虽然搞了一些局部的综合勘查、开发和利用，但更多的仍然处于单一的开发阶段，综合利用率低；⑤矿产储量开发利用的法规不完善、不配套。这些问题的解决都有待于矿产储量管理特别是资产管理的加强。

资产管理的目的是要使国有的资产增值和保值。对矿产储量来讲如何保值和增值，可以从以下几个方面着手：①要对矿产储量进行价值核算。长期以来我们只是大致统计了矿产储量的实物量，而没有对其价值量进行统计。最近，国务院要求加快建立国民经济新核算体系，力争1992年将整个国民经济运行和社会再生产的核算转到新的核算体系上。矿产储量资产管理应当由此起步。②按照国家有关国有资产管理的方针、政策和法律、法规，拟定国有矿产储量资产管理制度，并组织实施。③促进矿山有效地经营和充分利用矿产储量，提高其经济、社会效益和资源效益。国家依法征收占用矿产储量的各项税金和费用。④促进矿山向国家上缴国有矿产储量这一国有资产的股权收益，实现矿产储量价值的增值。

矿产资源和矿产储量问题的探讨

何 发 荣

(中华人民共和国矿产储量管理局)

近几年在研究矿产合理勘查研究程度和编制矿产勘查总则的进程中,经常遇到矿产资源和矿产储量问题,其涉及面广,认识也不统一。为了更广泛的征求意见,使矿产勘查行业管理的规程、规范制订得合理而又有成效,现将有关问题汇集提出,供探讨。

一、矿产资源量和矿产储量的区分问题

1988年12月20日国家机构编制委员会以国机编[1988]60号文,确定了地质矿产部和国家矿产储量管理局的“三定”方案。其中,地质矿产部确定了四项主要职能,即对地质矿产资源进行综合管理;对地质勘查工作进行行业管理;对地质矿产资源的合理开发利用和保护进行监督管理;对地质环境进行监测、评价和监督管理。同时,国家矿产储量管理局也确定了四项主要职能:进行矿产和地下水储量管理;监督矿产勘探报告质量;统一审查矿产勘探报告;统一制订矿产勘探规范、规定要求等。就管理而言,前者是要对矿产资源进行综合管理,后者是要对矿产储量进行统一管理,两者界线关系如不明确,势必造成管理混乱或管理重叠的现象。

在我国建国40年中,矿产资源和矿产储量的量词,是因地而易,因人而异的。同一个数字,在搞储量平衡表时叫“储量”,在搞资源分析时又叫“资源量”,时至今日,也还是储量中有“资源量”,“资源量”中有“储量”的含混使用,甚至造成某些决策的失误。

美国1976年由其矿业局和地质调查所研制了《矿产资源和储量的分类原则》。其中,命名矿产资源是“天然赋存于地壳内或地壳上的固体、液体或气体物质的富集物,从其形态及数量看,作为一种经济开采和提取的矿产品是目前可行的或潜在可行的”。资源又可分为查明资源和未经发现资源。矿产储量则是“储量基础的一部分,在测定当时可以经济开采提取或生产的矿产品”。储量基础又是查明资源的一部分,它能满足现行采矿和生产实践所要求的最低的具体的物理和化学的标准,包括对品位、质量、厚度和深度所要求的标准。矿产资源包括目前经济可行的资源(储量)、在经济上处于边界条件的资源(边界储量)和某些目前是次经济的资源(次经济储量),但未包括未发现的资源。总之,矿产资源是广义词,矿产储量是狭义词。资源包括了储量,储量是查明资源的一部分。

苏联1982年由国家矿产储量委员会规定了《固体矿产储量和预测资源分类分级》。其中,矿产储量是“根据地质勘探工作结果和矿床工业开发过程中进行的各种坑探和钻探工作结束

后进行计算和统计的。储量资料用于制定开采和需求矿物原料国民经济部门的发展规划,编制苏联经济和社会发展的年度计划、五年计划和长远计划,制定地质勘探工作计划,对准备工业开发的矿床,储量资料用于设计采矿企业和加工企业,制定采矿工作发展和开发勘探工作的计划。按研究程度储量分A、B、C₁、C₂级。预测矿产资源是根据一般地质知识、科学理论为前提,具体用地质填图和地球物理及地球化学调查结果推测的。它用于制定普查评价和地质勘探工作的计划。预测资源按论据可靠程度分P₁、P₂、P₃级。他们是将储量和资源分开,互不包容的。

我们拟建议取其长,避其短,在地质可靠程度的基础上,采用既考虑技术经济的合理性,也考虑国家计划的使用性,综合归纳为具有中国自己特色的矿产资源方案如表1所示:

表1 我国矿产资源量分类方案(建议方案)

资源总量		查明资源量		未经发现资源量	
勘查程度		探明的		概率范围	
		确定的	推定的	推测的	
能利用储量 (表内)	应能利用 (经济的)	储量		推测储量	假定的
	可能利用 (边界经济的)	边界储量		推测的 边界储量	假想的
尚难利用(表外) (次经济的)		探明的次经济资源量		推测的 次经济资源量	

上表所列资源总量包括查明资源量和未经发现资源量。储量是查明资源的一部分,属于能利用储量,列入储量表内。它包括应能利用的,当前开采提取是经济的和可能利用的储量,及当前开采提取处于边界经济的储量。资源量包括未经发现的资源量和尚难利用的、次经济的列入储量表外的资源量。

为了统一认识,便于与美、苏两国系统对比,建议我国的量词解释为:

矿产资源总量:是指天然赋存于地壳内或地壳上的固体、液体或气体物质的富集物,从其形态和数量来看,作为一种经济开采提取的矿产资源是目前可行的或潜在可行的。包括查明矿产资源量和未发现矿产资源量。

矿产储量:是指查明矿产资源量的一部分。包括测定当时可以经济开采提取或生产的矿产储量和能满足现行采矿和生产实践所要求的最低的具体的物理和化学标准(即对品位、质量、厚度、深度所要求的标准)的矿产储量。

二、矿产资源和储量的分类分级问题

矿产资源和储量分类分级问题,世界上已有一些公开出版的文件可供借鉴;诸如美国1980年出版的《矿产资源和储量的分类原则》^①、苏联1982年出版的《固体矿产储量和预测资源分类》^②和联合国1979年出版的《矿产资源国际分类》^③。

①详见《Geological Survey Circular 831》。

②详见《探矿与护矿》,1982年第4期。

③详见《Mining Magazine》, v. 140, No. 6。

美国分类的主要特点是侧重于矿山开采经济。分为经济的、边界经济的、次经济的三类。分级的主要特点是侧重于矿产勘查工程控制程度。分为确定的、推定的、推测的三级储量和假定的、假想的两级资源量。

苏联分类的主要特点是侧重于经济合理地利用。分为能经济合理利用的平衡表内和不能经济合理利用的平衡表外两类。分级的主要特点是侧重于矿产研究程度，分为 A、B、C₁、C₂ 等四级储量和 P₁、P₂、P₃ 等三级资源量。

联合国分类只用一个资源术语，分为可靠的估算的 R-1、初步的估算 R-2 和推测性的估算 R-3 三级。前两级中再分经济的、边界经济的和次经济的三类。

综上所述，鉴于我国过去采用苏联两类七级的历史和目前我国实行计划与市场结合的经济体制，我们拟建议采用两大类，第一大类中再分两个亚类的分类方案。储量分 A、B、C、D 四级，资源量分 E、F、G 三级，即如表 2 所示：

表2 我国矿产资源和储量分级与苏、美及联合国分级对比表

资源总量	查 明 的 储 量				预 测 的 资 源 量		
中国分级	A	B	C	D	E	F	G
苏联分级	A	B	C ₁	C ₂	P ₁	P ₂	P ₃
美国分级	确定的		推定的	推测的	假设的		假想的
联合国分级	R-1			R-2	R-3		

第一大类能利用储量包括：

a 亚类应能利用储量：是指符合当前生产的采、选、冶、加工技术经济条件，符合当前的工业指标要求，且交通、供水、能源等外部条件技术上可行，经济上合理的储量。

b 亚类可能利用储量：是指符合当前生产的采、选、冶、加工技术条件，符合当前的工业指标要求，但交通、供水、能源等外部条件差，当前不能利用，待外部条件改变后可能利用的储量。

第二类尚难利用储量：是指由于有用组分含量低、矿体厚度薄、埋藏深以及矿床水文地质、工程地质、环境地质等开采条件特别复杂，或对矿石的选、冶、加工技术方法尚未解决，当前尚难利用的储量；或位于自然保护区、名胜古迹、重要建筑物、交通干线之下以及有争议的国境线附近，受政策法规限制，当前尚难利用的储量。

三、矿产勘查储量和预测资源量的级别条件问题

在研究矿产勘查储量级别条件时遇到三个问题有争议。一是条件中只规定定性条件或是定性和定量条件都要规定；二是条件中只规定矿体和矿石的控制研究程度或是矿体、矿石和开采技术条件都要规定；三是条件中总体谈用途或总体和分级都要规定其用途。这三个问题不同国家有不同的规定和要求。

对第一个问题，苏联和我国过去曾规定过各级储量的误差要求，但由于储量误差的原因很多，探采对比的时间相当长，要想及时得到准确结论和对比误差值是比较困难的，故我国一直采用 1959 年地质部全国矿产储量委员会制定的《矿产储量分类分级暂行规范》所提出的各级储量误差范围的参考意见。最近，讨论新的勘探总则时，不少部门和单位提出，仍希望

各级储量除有定性要求外，还应明确各级储量误差范围的定量要求，以便检验勘探储量的总体质量。经反复讨论，拟推荐矿产储量分类分级专题研究组最新提出的各级储量误差范围的参考意见。使用时必须要有探明储量与备采储量的对比，即原地两次储量的对比。A级储量以矿块、B级和C级储量以中段、D级储量以矿体或矿床进行同一范围的对比。

对第二个问题，美国和我们现行的要求接近。其中，只要求对矿体规模、形状、产状和内部结构的控制程度，以及对矿石有益有害物质组分、赋存状态、类型品级的查明程度。没有在各级储量中分别要求水文、工程和环境地质等开采技术条件，以及加工工艺等矿石利用条件。因为这些条件在勘探阶段工作中是有全面要求的，研究储量的控制工程与样品采集不可能分级别进行。这实际是对全矿区进行矿产的开采和利用作评价的。

对第三个问题，我国既有总体用途的要求，也分级别提出了用途要求：

A级储量是矿山编制采掘计划依据的储量；

B级储量是矿山建设设计依据的首采储量；

C级储量是矿山建设设计依据的主要储量；

D级储量是：①布置勘探工作依据的储量；②是矿山建设远景规划用的储量；③在勘探范围内，配合A、B、C级储量做矿山建设设计的储量；④对难于求C级储量的小而复杂矿床，D级储量还可作为矿山边探边采依据的储量。

从矿山“保证首期、准备中期、储备后期”的总体用途要求分析，A级和B级均为首期开采储量，C级储量应为中期开采的主要储量，D级储量则作为矿山开采后期的储备储量。勘探阶段查明的A、B、C、D四级储量都可作为建设设计的依据。

预测资源量在讨论矿产勘查各种法规和研究成矿预测区带时，经常遇到矿产预测资源量是否应分级的问题。如果分级，各级条件如何确定？这一问题我们建议借鉴苏联的分级方案，并结合我国情况分为三级：

E级预测资源量：是指在同一生产矿山，或同一勘探、详查、普查的矿床，在探明储量之外，在区域大比例尺图件上，有理由预测矿体的延伸部分，或可能另外发现的新矿体，而矿体的质量和数量，均可选用已知矿体的资料类比估算。E级预测资源量，可作为探求D级储量或部署普查、详查工作的依据。

F级预测资源量：是指在含矿盆地、矿区、矿田内可能发现的新矿床，是根据大比例尺区域地质测量和普查工作中发现的矿点、地球物理、地球化学异常解译估算得出的，其质量和数量是与相同固体矿床类比求得的。F级预测资源量可作为部署普查工作的依据。

G级预测资源量：是指在中、小比例尺区域地质测量、航卫片、地球物理和地球化学异常解译的基础上，在成矿区和成矿带中有利地层、岩性、构造、古地理条件等地段，与已知矿床、矿田、含矿盆地类比估算求得的。G级预测资源量可作为部署大比例尺区域地质测量和区域物化探及普查工作的依据。

科学找矿及矿床预测基本理论和准则

赵 鹏 大

(中国地质大学·武汉)

一、矿产勘查已进入一个新阶段

由于地表露头矿、浅部矿、易于识别矿的日益减少,找矿难度越来越大,已进入了一个寻找深部隐伏矿、难于识别矿和新类型矿的新阶段。

据统计:自60年代到70年代,国外发现的23个巨大型矿床中,隐伏矿就有14个,占60%。据我国现有的350个大型矿床的统计,1965年前发现的矿床为280个,其中隐伏矿28个,约占10%,而1965年以后发现的70个矿床中,有35个为隐伏矿床,约占50%。可见,在新近发现的矿床中,隐伏矿床比例在逐步上升。

为了提高找矿效果,今后必须开展“科学找矿”。张秋生教授在其所著《科学找矿——矿床发现的最佳途径》一书中认为:科学找矿就是以地质为基础的地质及物、化探方法的最佳组合。

找矿难度的加大还反映在地质勘探投资结构的变化上,以我国为例,第一个五年计划时期,普查费占地勘费比例的32.4%,勘探费占67.6%;“二五”期间,普查费占33.1%,勘探费占66.9%;“三五”时期,普查费上升至占79.4%,勘探费则下降到只占地勘费总数的20.6%。

当前,存在着世界性的地质勘探投资不足的问题。由于矿产品价格下跌,资本主义国家很多矿山被迫停产,随之而来的是地质勘探投资的减少。我国地质勘探事业费虽逐年略有增加,但远远不能满足我国国民经济发展的需要。因此,在投资少,难度大,任务重的条件下,地质工作者面临着开展科学找矿,提高找矿效果的新形势。

二、科学找矿的概念和途径

笔者认为科学找矿包括以下4方面的内容:

1. 理论找矿

这是相对过去长期进行的“经济找矿”和“技术找矿”而言的。在找矿难度日益增大的情况下,既不能单凭经验,也不能仅靠技术,而必须以先进的地质理论为指导,布署找矿工作,才能更好地达到预期的找矿目的。

理论找矿的重要途径是建立“矿床模型”(或“成矿模式”)。这就是通过揭示控制矿

床形成的最本质的地质因素或形成某种类型矿床的典型成矿环境,然后再根据地质类比原则寻找类似的地质环境或成矿条件,从而达到更有效的发现矿床的目的。

例如,在世界许多地区,在岛弧环境下的火山沉积岩中,发现有火山成因的块状硫化物矿床,如日本、沙特阿拉伯等地。又如近年来,矿床学家们总结出了下列金矿的成矿环境或控矿因素:①区域上受一定层位控制,矿源层的存在是一个重要因素。例如,山东招掖地区的金矿化,胶东群地层被作为矿源层;秦岭东段双王微细型金矿主要产于泥盆纪地层的分布区;在赤峰一朝阳地区,一半以上的金矿,90%以上探明储量都分布在太古宙变质岩中或其附近。②断裂构造是主要的控矿因素。无论金矿体、金矿床或是金矿田,都明显地受断裂构造控制。例如,云开大山查明是糜棱岩控矿;内蒙古武川—固阳一带是两条韧性剪切带控制金矿化的展布;双王金矿产于构造角砾岩中(被认为是多期构造作用产物);山东招掖金矿则与沂沭大断裂不断活动所派生出的北东,北北东向断裂有关等,这些都是断裂构造的典型例证。③热液活动是金矿成矿必不可少的条件。金的活化转移,沉淀富集都与各种热液活动有关。热液活动的直接标志是各种热液蚀变围岩。与金矿化有关的多为中—低温蚀变,“很难看到高温蚀变”(据涂光炽)。与金矿化有关的围岩蚀变一般为硅化、绢云母化、黄铁矿化、碳酸盐化及绿泥石化等。④金的成矿对围岩没有明显的选择性和专属性。据涂光炽教授研究,认为有两个趋势:即基性侵入岩和火山岩中金较多;其次是含有机质、碳质高的岩石中(含百分之几到百分之零点几)金出现的概率较大。另外,金矿化的时间与其赋存岩石往往有一定的时差,等等。诸如上述各项规律都应在建立金矿矿床模型时加以考虑并成为寻找金矿床时的重要理论依据。

1986年,美国的D.P.科克斯,D.A.辛格在总结了世界上4000多个矿床地质特征的基础上编写了《矿床模式》一书。他们把矿床分成4个大类(火山的、沉积的、区域变质的及地表的),再按地质环境分为14类。在每一类环境下,都建立了数量不等的矿床模型。总共有39种矿床模型。这里要注意区分两种矿床模型:一是一般“矿床模型”。这种模型是在相近地质条件下受共同成矿控制因素制约而形成的矿物成分相似而又相对稳定的一组矿床的共同特征的概括。它含有深刻的成因意义,并不是单个矿床的具体描述。如斑岩铜矿模型、黄铁矿型铜矿模型、沉积变质铁矿模型、花岗岩铀矿模型等。二是具体矿床的“矿床模型”,这是为了提取所研究的具体矿床的最本质的成矿控制因素和各种矿化信息而总结出来的成矿模型。它对指导本地区及邻近地区找矿有重要意义。

矿床模型的基本内容是:

(1) 矿床形成的基本地质背景(大地构造位置,地层构造部位,与岩浆活动的关系和成矿时代等)。

(2) 矿床内部特征(品位及其变化,化学成分,元素组合,矿物共生组合,矿石类型和品级、同位素特征、矿体内部结构等)。

(3) 矿床外部特征(矿床规模、矿体形态和产状,围岩特征及蚀变特征等)。

(4) 矿床成因特征(成矿物质来源、矿液来源、搬运方式、成矿元素富集的物化条件、温压条件以及介质性质等)。

(5) 地、物、化、遥感信息、卫星影像特征等。

(6) 其它特征。

矿床模型是对控矿因素、矿化特征及其变化规律、矿化标志及成因特征等进行高度的综