

我国矿产资源开发利用的现状和对策

程裕淇* 李廷栋

(地质矿产部)

【摘要】 我国是世界上矿产资源比较丰富,矿种比较齐全的少数国家之一,但由于我国人口众多,人均占有的矿产资源量很少,不到世界人均占有量的一半。当前的主要问题,一是资源储备不足,后续生产基地日趋紧张,特别是石油、天然气、铜、富铁、钾盐、金矿等可供规划开发的储量缺口甚大,到下个世纪初将更加严重;二是矿产资源的消耗过高,破坏、浪费严重,综合回收率和利用率很低。缓解资源紧张的根本出路是贯彻开源与节流并重的方针,走“资源节约型”经济发展道路,加强地质勘查,减少资源浪费。

矿产资源是经济建设的物质基础,是关系一个国家经济、社会发展的重要因素,从而也是体现一个国家国力大小的重要标志之一。在可以预见的将来,社会生产所需的 80% 以上的原材料和 95% 的能源,仍将来源于矿产资源。根据我国经济发展“三步走”的战略目标和一些发达国家实现工农业现代化的历史经验,今后数十年,随着我国经济、社会的迅速发展,对矿产资源的需求将急剧增长。因此,研究和正确认识我国矿产资源的形势和问题,制订正确的矿产资源开发战略和政策,是使地质勘查和矿业开发保证我国经济建设长期稳定协调发展的一项重要任务。现依据有关资料,对我国矿产资源的形势和问题作以下概略分析,并对资源的勘查、开发提出几点对策建议。

一、我国矿产资源现状和潜力分析

40 多年的地质勘查工作表明,我国是世界上为数不多的矿产资源比较丰富、矿种比较齐全的国家之一,目前发现的矿产有 162 种,已探明储量的矿产 148 种,并发现矿床、矿点 20 多万处,发现油气田 400 余处,固体矿产矿区约 1.5 万个。40 多种主要矿产探明储量的潜在价值居世界第三位,仅次于前苏联和美国。

根据 45 种主要矿产的探明储量同世界比较,我国具有优势的矿产是稀土、石膏、钛、钽、钨、锌、膨润土、锡、芒硝、钒、重晶石、菱镁矿、锑、石墨、锂、钼、煤、铋、铍、硫、萤石、滑石、汞、磷、石足棉等 24 种;具有潜在优势的矿产为锌、珍珠岩、高岭土、耐火粘土、铝土矿等 5 种;储量相对

* 中国科学院学部委员

的不矿产有银、铁、铅、铜、金、硼、镍、铀、石油、锰等 10 种;储量短缺的矿产为天然气、钾盐、铂、铬、金刚石、天然碱等 6 种。

我国也拥有一批大型、超大型矿床,如北方的大宁、沁水、东胜、神府等煤田,湖南柿竹园钨矿、锡矿山锑矿、内蒙古白云鄂博稀土矿,四川攀枝花钒、钛矿,甘肃金川镍矿等,都是具有世界级的巨型矿床。

(一) 能源矿产

我国能源矿产比较丰富,已探明储量的有煤、石油、天然气、铀、钍、油页岩、地热等七种,以煤和石油为主。1989 年我国煤的产量达 10.4 亿吨,居世界首位,石油产量 1.3 亿吨,居世界第五位。

我国成煤地质条件优越,煤炭资源极为丰富,全国累计探明储量近 9000 亿吨。根据煤田预测,埋深千米以内浅的煤炭资源总量达 2.1—2.7 万亿吨,可见找矿潜力仍然很大,可以保证建设需要。主要问题是地区分布极不平衡,已探明储量的约 89% 分布在北方,其中山西、陕西、内蒙古三省、区约占总储量的 69%,江南各省只占 1.2%,北煤南运、西煤东运的局面将长期存在;优质煤焦用煤较少,勘探程度偏低,精查储量较少,只占探明储量的约 5%。

我国石油、天然气资源也比较丰富,已发现的含油、气盆地 340 多个,在 15 个盆地内共发现油、气田 440 多个。根据预测,全国石油资源量约数百亿吨,天然气资源总量约几十万亿立方米。石油、特别是天然气尚有较大的找矿潜力。我国石油主要分布于松辽、渤海湾、塔里木、准噶尔四个盆地和南海、东海陆架盆地,约占资源总量的 78%;全国约 50% 的天然气资源集中在塔里木、渤海湾、四川三个盆地。近十多年来,继松辽、华北之后,相继在南海、东海、塔里木东北部和吐鲁番-哈密盆地,取得油气勘查的重大突破,证明塔里木盆地及东部近海大陆架具有较大的油气储量,可能成为我国新的油气资源基地。鄂尔多斯、四川和柴达木盆地也有良好的找油气远景。主要问题是,石油、特别是天然气勘探程度低,可供开采的后备储量严重不足;油气资源地质条件复杂,埋藏深度大,交通不便,给勘查、开发带来诸多困难。

我国已发现的铀矿产地较多,以中、小型矿床为主,含量中等,尚有较大的找矿潜力,可以保证 2000 年发展核电建设的需要。另外,华北前寒武系及西北中生代盆地还有较好找铀前景。

(二) 黑色金属矿产

我国已探明储量的黑色金属矿产有铁、锰、铬、钒、钛等五种。

我国铁矿资源尚称丰富,预测资源总量 1500 亿吨,已探明铁矿储量近 500 亿吨,居世界第五位,且主要铁矿产地附近煤炭资源丰富,炼焦煤、冶金辅助原料及合金原料充足,具备发展钢铁工业的良好条件。铁矿主要分布在鞍山—本溪、密云—冀东、五台—岚县、包头—白云鄂博、攀西及宁芜—庐枞等 6 个地区,约占全国总储量的 60%。铁矿石以贫矿为主,含铁 50% 以上的富矿只占 5%,可以直接入炉的只占 2%,大部分为易选的鞍山式磁铁矿;共生矿多,选冶条件复杂,近期难以开发利用的储量约 156 亿吨。根据我国地质条件和勘探程度,铁矿资源潜力已不太大,找到大而富的铁矿可能性较小。因此,必须充分利用贫矿,走人造富矿的道路;加强暂难利用铁矿的选冶试验研究,使之转化为可开发利用的储量,这是从长远着眼改善铁矿石供应的一条主要途径。

我国锰矿资源也比较丰富,约三分之二集中分布于广西、湖南、贵州三省、区,其次在辽宁、

四川、云南等地。主要问题是贫矿和难选的碳酸锰矿居多,贫矿占总储量 90% 以上,碳酸锰占 56%。因此,解决碳酸锰的选矿技术是改善我国锰矿供应的重要出路。

我国铬矿成矿条件较差,资源短缺,现有储量主要分布于新疆、西藏边远地区,近期在交通条件较好地区找到大型铬铁矿的希望不大,需做长期利用国外资源的准备。

我国钛、钒矿产十分丰富,主要为四川攀西地区铁矿中伴生矿,钛矿储量居世界首位,钒矿储量居世界第二位,可以充分保证建设需要。

(三) 有色金属矿产

我国有色金属矿种齐全,钨、锡、钼、锑、汞探明储量居世界前列;铝、铅、锌、镍资源潜力较大,可满足 2000 年生产需要;铜矿可供开发利用的储量不多,供需矛盾很大;钴矿不能满足需要。在有色金属需求总量中,铝、铜、铅、锌占 95%,属大宗消费矿产,对有色金属工业举足轻重地位。

铝土矿的 85.5% 分布在煤或水电资源丰富的山西、贵州、河南、广西四省、区,有利于铝业发展。主要问题是水硬铝型矿石为主,铝硅比偏低,增加了开发难度。

铜矿探明储量不少,主要集中于长江中下游、藏东、川滇、金川—白银、中条山等地区。主要问题是贫矿多,可供开发利用的储量少,但仍有较大找矿潜力。

铅、锌矿分布广,资源丰富,锌的探明储量居世界首位,尚有较大找矿潜力。现有矿床主要分布在滇、川、桂、粤、湘、赣、蒙、甘等八省、区。

镍矿主要分布于甘肃金川,近年又在新疆发现规模较大镍矿,基本可以保证 2000 年生产需要。

(四) 贵金属及稀有、稀土金属矿产

我国金、银和稀有金属、稀土矿产都很丰富,铂族矿产较少,主要是金川镍矿中的伴生矿。

我国金矿分布广泛,类型很多,主要集中于胶东、豫西、黑龙江、冀东、粤西、西秦岭及黔滇桂等地区,虽然尚未找到特大型矿床,但资源潜力很大。银矿多为铅锌及其它金属矿的伴生矿,近年来在江西、湖北、广东等地都发现大型银矿床,找矿潜力还很大。

稀有金属中的锂、铍主要分布于新疆阿尔泰及川西等地,可以保证工业发展需要。铌、钽主要伴生于白云鄂博铁矿中。我国稀土金属探明储量占世界的 90%,且品位高,品种全,可充分保证建设需要。

(五) 非金属矿产

我国非金属矿产极为丰富,品种齐全,已探明储量的有 80 多种,产地 4700 多处,居世界前列的有 14 种。

冶金辅助原料矿产已探明储量的有 10 种,其中溶剂灰岩、白云岩、硅石、耐火粘土等大宗矿产储量充裕;菱镁矿、萤石量多质优;高铝矿物原料亦具较好资源远景。这些矿产均可满足建设需要,部分可大量出口。

化工原料矿产已探明储量的有 23 种。磷、硫资源丰富,已探明磷储量 150 亿吨、硫 40 多亿吨,预测磷资源总量 300 亿吨、硫 140 亿吨,尚有较大潜力。钾盐严重短缺,且找矿前景不佳,已有储量大部分为液体钾盐,又集中于柴达木盆地,远不能满足建设需要。重晶石、芒硝探明储量居世界前列,盐矿、化工灰岩、明矾石资源前景很好,天然碱、硼矿储量不足。

建材及其它非金属矿产,大部分量多质优,资源潜力很大。已探明储量的计 43 种,其中石

墨、滑石、大理岩、花岗岩、水泥灰岩、玻璃硅质原料、石棉、膨润土等探明储量均居世界前列;高岭土、石膏等储量很大,其它矿产亦具较大找矿潜力;金刚石储量不足。

二、矿产资源及其勘查、开发中的问题

40 多年来,我国矿产资源勘查及开发已取得很大成绩,对经济建设作出了重大贡献,但也存在一些不容忽视的重大问题有待解决。

(一) 矿产资源储备不足,形势严峻

我国矿产资源总量虽较丰富,但人均占有量却不到世界人均的一半,居世界第 80 位。储量充裕的矿产,除煤和某些建材非金属以外,主要是用量不多的矿产,而用量多的大宗矿产如石油、天然气、铁、铜、钾盐、天然碱等却储量不足;一些重要矿产如铬、铂、金刚石、硼等严重短缺。铜矿只能满足生产需要的一半,铁矿由于贫矿多而长期进口矿石。老矿山生产能力日益减退,后备资源基地紧张,石油、天然气、铜、金等可供规划开发的储量缺口甚大。预计到 2000 年,现有铁、锰矿山生产能力将消失 10%,铜、铅、锌矿山的生产能力将消失 40%,金矿生产能力将消失 70%。大庆等主要油田和大部分有色金属统配矿山主要金属生产均到中晚期,急需接替资源。这些事实表明,今后若干年内一些重要矿产的勘查若无重大突破,到下个世纪初,我国矿产资源将全面紧张;到 2020 年,除煤、钨、钼、稀土及一些非金属矿产尚能保证建设需要外,大部分主要矿产将缺乏必要的储量保证,会严重影响经济建设的发展。

(二) 矿产资源消费率过高,回收率过低,浪费严重

长期以来,我国实际上走的是一条靠过度消耗资源发展经济的道路。据国家统计局资料,1953—1988 年,我国国民收入按可比价格计算增长 8.6 倍,但同期的能耗增长 16 倍,生铁增长 26.3 倍,钢材增长 29.5 倍,有色金属增长 32 倍,水泥增长 54.8 倍。这种矿产资源利用上的高投入、低产出,更加剧了矿产资源供不应求的局面,并造成资源的极大浪费。

由于技术落后,管理不善,采富弃贫,采易弃难,资源回收率远远低于国际水平,开采贫化率又远高于国际水平。以煤矿为例,统配煤矿的矿井回收率为 50% 左右,地方煤矿为 30—40%,乡镇煤矿只有 10—20%,全国平均回收率只有 32%,即采一吨丢两吨。另据 1989 年抽样调查,九种主要有色金属的采、选、冶资源总回收率为 30%。民采钨矿回收率为 15—20%,民采锡矿回收率 20—30%,锡矿的回收率低于 13%。我国金矿开采回收率 70% 左右,选矿回收率 80% 左右,冶炼回收率 90% 左右,采、选、冶综合回收率只有 50% 左右,集体矿山回收率更低。从这些实例可以看出,在开发过程中对矿产资源的浪费是惊人的,而且乱采滥挖,不仅破坏了矿山,也往往破坏了地质环境,导致自然灾害的发生。

(三) 综合利用率很低

我国 80% 的矿床伴生或共生多种有用组分,这是我国矿产资源的主要特点之一。这些伴生、共生组分的价值往往高于主矿几倍甚至几十倍,如能充分回收利用,将带来极大的经济效益。但忽视综合利用,采主弃副或采副弃主的现象相当普遍。据对 419 个有综合利用价值矿山的调查,完全未进行综合利用的占 32%。据对 1845 个开展了综合利用的矿山调查,综合利用率达 75% 的只占 2%,而低于 25% 的却占 75%。据统计,我国伴生金的选矿回收率只有 50—60%、银 60—70%,比国外低 10%;稀有、稀散元素综合利用率只有百分之几到百分之十

几；攀枝花铁矿伴生组分价值是铁的 13 倍，但其中钛的回收率不到 10%，钒的回收率约 40%；白云鄂博铁矿中共生的稀土回收率仅 3%；煤系地层中伴生、共生 20 多种矿产，其中膨润土、镓、锗等绝大多数矿山未综合利用，石煤中伴生的十多种元素，只能提取五氧化二钒，北方煤层中共生的优质高岭土综合利用率只有百分之几。

（四）地质勘查经费短缺，工作规模日趋萎缩

矿产资源勘查是一项高风险、长周期、先行性的基础工作，随着地质勘查程度的提高，找矿难度越来越大，成本越来越高，需要有较大的资金投入，才能在地质找矿上不断取得新的突破，改善或扭转后备资源基地不足的局面。

长期以来，地质工作仅依靠国家财政拨款，近十几年来尽管地质勘探费逐年在增长，但由于物价上涨和社会性支出加大，实际投入地质勘探的费用却逐年下降，使矿产资源勘查更加落后于矿业和下游产业的发展。例如，1981—1988 年，矿业产值、原材料工业及工业总产值年均增长率分别为 12.1%、16.4% 及 19.3%，而同期地质勘探费年均增长率仅为 5.8%，在此期间新增储量所需资金上升 4—35 倍，成本成倍上升，费用大幅度减少，导致地质勘探工作规模日益萎缩，1990 年比 1985 年钻探工作量减少 45%，使大量找矿信息得不到验证，一些重要勘查任务不能及时完成，加之设备陈旧落后，严重影响了找矿效果和地质工作发展的后劲。

三、对 策 建 议

为缓解日益严峻的矿产资源形势，促进矿物原材料总供给与总需求的基本平衡，保证我国经济的持续、稳定、协调发展，根本的出路是实行开源与节流并重的方针，走“资源节约型”经济发展的道路，为此建议：

（一）加强矿产勘查，为矿业发展提供新的基地

当前，我国矿产资源勘查正处于关键时期，既要为本世纪工农业发展所急需的矿产提供储量，又要为下世纪初叶经济建设准备矿产资源。较大幅度地增加地质勘探投入，切实加强矿产资源勘查，是一条最主要的开源措施。

今后十年、特别是“八五”期间，应把石油、天然气、铜、金、银、金刚石等需求量大或产值高而又有良好找矿前景的矿产作为勘查重点；保证铝、镍、铅、锌、铬、钾盐、优质高岭土的勘查工作；加强重要成矿区（带）的地质勘查和科学研究工作，力争取得找矿上新的突破，加强成矿理论和技术方法研究，在寻找隐伏矿及新类型矿床上下功夫。

（二）加强矿产综合利用研究，提高资源综合效益

针对我国一些大宗矿产贫矿多、难选冶矿多的实际情况，应大力加强选冶试验和矿产综合利用的研究及技术攻关。这是充分开发利用资源，实现主要矿产立足国内的一条根本措施，也是矿产资源开源和节流的一条重要途径。

“八五”期间应重点开展铁、锰、铜、磷、铝、硼、钾盐等重要矿产贫矿及难选冶矿的选冶技术攻关和综合利用的研究，力争取得重要突破，使探明资源得以充分利用，缓解某些矿产的供需矛盾。

（三）加强矿产开发管理，克服资源的严重浪费

为了充分发挥矿产资源的经济效益，必须采取经济的、法律和行政的手段，最大限度地

减少目前矿产资源开发利用中的严重浪费,这是实现矿产资源节流的一条最根本的措施。一要加强矿情教育,树立“矿产资源有限”的忧患意识,把“十分珍惜、有效保护和合理开发利用矿产资源作为一项基本国策”长期坚持下去,严格贯彻“矿产资源法”及有关法规,坚决制止对矿产资源的破坏和浪费;二要加强对我山的管理和技术改造,改进采、选、冶工艺流程,提高矿产资源的利用率,严格矿山采矿回采率、选矿回收率及开采贫化率的考核制度,逐步使大部分大中型矿山走上集约型开发利用资源的轨道;三是必须加强对乡镇集体矿山及个体采矿的管理和指导,坚决制止乱采滥挖,及早建立和完善有关矿业税收制度,通过法治和经济手段整顿好矿业开发秩序;四是调整经济结构,加强管理,推动科技进步,降低工业生产过程中对矿产资源的过高消耗。

(四) 加强非金属矿产的开发应用

非金属矿产品种多、用途广、用量大,在世界范围内其产值已超过金属矿产。我国非金属矿产颇为丰富,具有发展非金属矿业的资源优势。但我国在这方面起步晚,差距较大,亟待予以加强。

要加强销路大、销量大、产值高的建材非金属的开发,提高传统优势非金属矿的加工深度,扩大出口创汇能力;要开展深加工技术工艺研究和新应用领域的开拓研究,提高产品档次,增加产品品种,增强在国际市场的竞争能力。与此同时,还应通过不同方面的工作和研究,力争发现新的非金属矿物原料,这也是一条大有希望的途径。

总之,尽管我国矿产资源形势严峻,但仍有较大找矿潜力,节约资源的潜力更大。只要我们依靠科技进步,加强资源勘查、节约和合理利用矿产资源,切实贯彻开源与节流并重,走“资源节约型”经济发展的道路,大部分矿产资源是可以保证我国社会主义现代化建设的需要的。