中国矿产资源利用的创新问题

李　鹏
(中山大学城市与资源规划系 ,广州　510275)

[摘　要]中国矿产不足的危机日益严重 ,资源利用创新迫在眉睫。通过分析中国矿产资源的现状 ,指出了中国矿产资源不足的原因所在 ,并提出了进行矿产资源利用创新的策略。

[关键词]矿产资源　资源利用创新　策略
[中图分类号]TD98　[文献标识码]A　[文章编号]0495 - 5331(2001)04 - 0036 - 03

1　矿产资源利用创新可行性的理论依据

1)资源流动论。该理论意即资源利用可打破地域限制 ,要有“全球资源一体化”的观念。当今世界的经济发展中 ,资源流动现象是十分普遍的。矿产资源的利用也早已突破了地域界限 ,在国际间或地区间日益频繁地流动[1]。

2)资源无限性理论。资源 ,从广义上而言即指“一切有用的东西”。要区分开矿产与矿物 ,矿产属资源范畴内概念 ,指的是自然界产出的有用矿物资源。矿物资源的有用与否 ,很大程度上取决于人们的认识、利用水平;人们更可以依据自身需要去创造部分矿产资源。由于人们的认识、利用与创造水平 ,相对而言是可以无限提高的 ,从这个意义上讲 ,资源也就有了无限性。

3)资源过程理论。该理论的一个主要观点是:资源可以不断地发展与替代[1]。对矿产资源这种不可再生资源而言 ,这种不断的更新替代过程更是显而易见。

2　中国矿产资源的特点以及进行资源利用创新的必要性与迫切性

2.1　中国矿产资源的特点

1)总量多 ,人均少。到目前为止 ,世界上已发现的矿种在我国均有发现 ,达 168 种 ,其中 151 种已探明储量[2] ,而且有 20 多种的储量位居世界前列。但按 1990 年的人口与已探明的 45 种主要矿产的储量来计算 ,我国人均资源量仅相当于世界人均量的 27 %[3]。

2)矿产资源有丰有欠 ,有贫有富。我国部分矿产资源探明储量十分丰富 ,据 1990 年资料分析 ,稀土矿、锑、钨、煤分别占世界总储量的 80 %、51.8 %、46.8 %、45.7 %[3]。但象铁、锰、镍、铅、铜、金、银、石油、铀、硼等 ,储量则相对不足;铬、铂、金刚石、钾盐、天然气、天然碱等 ,更是呈明显短缺状态。

我国有一批品位高的矿产 ,如:南岭地区的钨矿、海南石碌的铁矿、山东的石墨 ,以及新疆阿尔泰地区新发现的阿勒舍铜矿等 ,但贫矿却更多。例如 ,我国贫铁矿占了铁矿总储量的 98 % ,铜、磷与铝土矿中也分别有 70 %为贫矿 ,锰矿中贫矿则占了一半。

3)共生伴生多 ,大型矿床少。我国相当部分矿产属多组分综合性矿产 ,以四川攀西地区的铁、钒、钛(铬) ,甘肃金川的铜、镍、钴、铂族金属 ,内蒙白云鄂博的铁和稀土矿最具代表性[2]。

与世界相比 ,我国大型矿床较少 ,全国探明储量的 1.6 万个矿产地中 ,大型矿床仅占 11 %。

4)分布不均 ,且许多矿种储量不足。我国复杂的地质活动历史与多种类型的成矿条件 ,决定了矿产资源分布的不均匀性和明显的地域差异。如煤炭多集中于北方晋、陕、蒙三省区 ,占全国总储量的 68 %;铁矿却相对集中于河北、辽宁、四川三省 ,占全国总储量的 53 %[4]。

我国不少后备矿产资源的探明储量不足。45 种主要矿产中 ,已有铬铁矿、铂族金属、金刚石、钾盐等十余种的探明储量不能满足社会发展的需要。

5)部分矿产找矿前景良好。到目前为止 ,我国除富铁矿资源的总格局大致确定外 ,其他矿产还有相当潜力。像煤矿虽现已探明 9000 亿 t ,但估测地表下 1500m 以上范围即有 43000 亿 t。石油、天然气、金、铜也才探明 1/5～1/4。非金属矿产则潜力更大[2]。

2.2　矿产资源利用创新的必要性与紧迫性

2.2.1　矿产资源后备不足

据估计 ,目前由于矿产资源短缺 ,导致能源、钢铁、有色、化工等原料不足 ,全国约有 1/4 的生产能力得不到发挥 ,仅此一项 ,每年损失超过 1000 亿元[5]。

矿产资源的不足首先表现在数量的不足。我国人均矿产资源占有量不到世界平均水平的一半 ,如石油、铁、铜等 3 种矿产资源的世界人均占有量分别

[收稿日期]2000 - 07 - 08;[修订日期]2000 - 10 - 01;[责任编辑]曲丽莉。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

为 19.39 t、24.03 t、118.8 kg,我国人均却分别仅为 2.14 t、8.23 t、28.4 kg。后备不足还表现在富矿不足,如铁矿虽然总量不小,易采易选储量多,但其以贫矿为主,导致"品位性"、"结构性"缺铁,每年要进口大量富矿。预计到 2010 年和 2020 年,全国铁矿山总能力将分别达到 3.30 $\times10^8$t、2.68 $\times10^8$t,若要保证各时期规划的钢产量对铁矿石的需求,届时将分别缺少矿石 0.41 $\times10^8$t、1.00 $\times10^8$t,从现在开始富铁矿石供应不足将会是长期的[6]。三,难选矿、综合矿与中小型矿较多,再加上现有经济技术条件的限制,更使得可供开发利用的资源不足,对国民经济和社会发展的保证程度呈下降趋势。

2.2.2　矿产品消耗强度大

1953～1992 年,我国国民收入增长了 12.9 倍(按可比价格),而能源、钢材、水泥、硫酸、纯碱的消耗量,则分别增长了 20.1 倍、38.3 倍、79.3 倍、56.2 倍和 22 倍。我国这几种矿产品的消耗强度为世界平均消耗强度的 2～5 倍,与美、日等发达国家差距更大。而据世界资源研究所与国际环境和发展研究所的《世界资源:1988—1989》中列举数字,在 10 个经济大国中,我国是能耗最多的国家,为法国的 5 倍,巴西的 3.8 倍,印度的 1.6 倍[2]。矿产品消耗强度过大无疑又加剧了我国矿产资源的供需矛盾。

2.2.3　利用率不高,浪费严重

首先表现为矿产的采选回收率低,我国综合回采率要比发达国家低 10 %到 20 %,全国煤炭、钨矿的平均回采率分别为 32 %、28 %。

其次,我国共生、伴生矿产多,但矿产资源综合利用率低,据对 1845 个矿山统计显示,有用组分利用率在 25 %以下的矿山占 75 %,却只有 2 %的矿山综合利用率达 70 %[7]。当然,除技术原因外,还有部门分割的矿业管理体制上的弊病,他们往往只管本部门分管的矿产[2],不管伴生或共生的其他矿产,由此造成的浪费也是惊人的[5]。

再者,近年以来,由于多元化采矿活动在矿业市场制度尚未完善的情况下迅速发展,使得本来长期存在的采富弃贫、采易弃难、忽视综合利用等浪费矿产资源的现象更加严重。

3　我国矿产资源利用创新的策略

3.1　切实加紧勘探工作

1)要加强对地矿人才培养工作重要性的认识,努力改善本行业科技人员的工作条件和生活条件;加快宏观人才需求预测,根据需要培养人才,优化专业队伍结构;重点加强对青年地质科技人才的培养、教育与使用;制定倾斜保护政策,促进人才合理流动,保证科技队伍的相对稳定性[5]。

2)应该动员社会各方面的力量,特别是地方政府要适当增加投入。可以本着互惠、互利、共担风险的原则,有选择的引进外资;同时,资金筹措的市场化必须考虑。全国已发现可作为进一步找矿线索的矿点、矿化区、地球物理和地球化学异常区约有 20 余万处[2],许多矿床拥有较大的潜在资源量,需要大量的地质勘探投资。而近年来我国每年地质勘探费仅 40 亿元到 50 亿元,远低于国外投资水平,也远满足不了地质勘探的需要,已经严重阻碍了勘探工作的正常进行。

3)要加大力度提高地质工作的技术水平。对成矿条件认识的深化与找矿方法技术应用的新进展,是矿产勘查工作取得突破的重要前提。由于地质成矿理论的发展,特别是遥感、物化探、钻探、计算机和 GIS 测量等勘查技术的发展,勘查的效果和效率都今非昔比[8]。应用航测与卫星遥感方法,已找到一批有价值的矿床;而海洋开发技术的应用与进展,使得我国开发利用海洋矿产资源(石油、天然气、锰结核等金属矿产)成为可能。目前而言,应当把石油、天然气、铜、金、硫及优质锰和铝矿等重要矿产的成矿条件与找矿方法研究,特别是有关大型超大型矿床、优质新类型矿床成矿条件与找矿方法的研究,作为矿产勘查方面科技攻关的重点。

4)深化改革,强化地质勘探。可从以下几个方面着手:(1)以市场经济的观念更新矿产资源价值的观念,矿产勘查业的投资风险高、周期长,对此不仅应该开放,还应考虑鼓励投资的政策;(2)勘查开发和采矿业相结合,鼓励"双向发展",扶植和建立一批勘察、开发和生产相结合的有独立发展能力的矿业公司,制定优惠政策,鼓励其综合上市,进入资本市场以求发展;(3)贯彻实施矿业法及其 3 个"管理办法",确保勘查者对勘查的矿产资源拥有开采权,矿权亦可转让获利,鼓励勘查公司的生存。这一问题,外资尤其关注;(4)加强吸引投入矿产勘查外资的力度,制定有关吸引外资合资或独资勘查的政策[8]。

5)从总体上来说,必须做到点面结合,既要搞好普查工作,又要有针对性地对当前及今后一定时期内的紧缺矿产资源部署具体的找矿战略。举措如下:(1)加强对已知成矿区(带)的进一步研究工作,在已知成矿区(带)内寻找新的矿体,扩大储量。"就矿找矿"始终是主要途径,其简捷、经济而科学,国内外近年来新发现的重要矿区,绝大部分都是对老矿区(或矿点)重新再勘查,再认识的结果。(2)由已知成矿区(带)的规律性认识,进行战略选区,寻求和开发新的矿产资源产地。(3)结合各类矿产的特点与成矿条件来找矿。如金矿勘查要考虑到其多与基性、超基性岩和碳酸盐有密切关系。

3.2　跨越国界,适度有效利用外矿

这有两个目的,1)解决我国某些矿产的缺乏和不足问题;2)通过对外矿和国际矿产品市场的有效利用,取得更大的经济效益。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

矿产资源的分布受地质构造环境的控制,任何国家都不可能达到所有矿产的自给自足,必须综合利用国内外两种资源[7]。这要提到战略高度上,要有"资源无限化"的观念,超越有限的自然局限,善用区域、全球的资源,但不应长期将需求建立在进口上,因此利用两种资源一定要做到立足国内,在合理利用、有效保护本国资源的基础上,实行以国内为主,国外为辅的方针。缺口较大的铜、铁、钾盐、石油等矿种,应依据国际市场价格和国内生产成本,合理确定国内生产和进口规模[4];同时也要加紧地质勘探,寻求新矿。

目前,我国利用外矿以调剂为主,即急缺矿石买进和剩余矿石卖出,这样的贸易并非以经济利益比较与国际合作为目的。要充分利用好周边国家和一些矿业大国的资源优势。有选择地在海外开展对我国紧缺矿种的勘查,在国外进行风险勘探、开办矿山。从长远来看,应从援助第三世界国家地质工作和矿产勘查工作入手,获取国外矿产品的稳定供给。这种方法常行之有效,日本在这方面是一个很好的典范。

3.3　变废为宝,利用二次资源

矿产方面的二次资源包括矿山表外矿、尾矿、围岩、夹石、废渣与废旧金属等等。利用它们可增加大量的矿产品,生产成本也要比开发利用原矿低廉的多。

其中最主要的是对尾矿和废石的综合利用。目前我国年采矿量已达 18 亿 t,全国煤矸石的积存量达 12 亿 t。金属矿山排弃的土石和尾矿堆积量达 100 亿 t[4],尾矿有 40 亿 t 以上。尾矿含有大量有用元素和非金属矿物,而且由于尾矿不用再破碎磨细,简化了生产流程和设施,是节能原料。所以,处理尾矿不仅可解决尾矿排放问题与环境污染问题,而且还可带来一笔可观的经济效益。应该注意,非金属矿物在尾矿中占 90 %以上,尾矿的整体利用是尾矿利用的根本途径,不能只考虑有价金属的回收。尾矿的利用途径包括:工艺矿物研究;生产尾矿肥料;生产建筑墙地砖;作为混凝土粗集料和生产普通硅酸盐水泥;生产微晶玻璃新材料和工艺玻璃[9]。我国目前尾矿利用率极低,矿石尾矿占工业固体废物的 30 %,利用率却仅为 3.2 %。利用尾矿,大有可为。

另外,废旧金属作为二次资源进行回收利用也具有重要的意义。据统计,1988 年世界废钢材利用量为 3.6 亿 t,约占世界钢产量的 1/2;再生精炼铜占世界精炼铜总产量的 10.9 %;再生铝的产量占总消费量的 25 %～30 %。与世界相比,我国金属二次矿产的利用率很低,例如废铝回收只占全国铝产量的 1.12 %,锌、铅、银则分别仅占 6 %、14.7 %、8 %。

3.4　寻找新矿产,制取人工矿物

沸石过去被看做无用,20 世纪 70 年代以来,人们通过矿物性能研究与功能试验,认识到沸石在工农业及环境保护方面有广泛用途,它才成为重要的新型天然矿物原料。而铂在 18 世纪也同样被看做废物抛弃,直到 19 世纪发明了干冶法炼铂技术后,铂才开始被利用,并成为工业中极为重要的金属[10]。人类对沸石与铂利用的过程,充分说明寻求新矿产可以作为矿产创新的一条重要途径。开展人造矿物和岩石的研制,可以代替部分短缺的天然矿产资源。微波岩是微晶玻璃新材料的一种,主要成分是 SiO_2、CaO、MgO、Al_2O_3 等,许多尾矿成分与之相似。尾矿微波岩玻璃相内含少量硅灰石或透辉石等钙镁硅酸盐微晶,是一种新型人造石材,其理化性质大大优于天然花岗岩,生产成本相对却低得多[9]。

[参考文献]

[1] 成开魁. 资源科学几个问题探讨[J]. 资源科学,1998,20(2):8～9.

[2] 程永长,高万里,等. 中国自然资源丛书(矿产卷)[M]. 北京:中国环境科学出版社,1996. 21～83.

[3] 韩俊丽,杨宏伟,王日华. 中国矿产资源可持续开发利用研究[J]. 资源开发与市场,1999,15(2):91～92.

[4] 孙贤国. 中国自然资源利用与管理[M]. 广州:广东省地图出版社,1998. 134～148.

[5] 周涛发,岳书仓. 我国矿产资源的基本现状及对策研究[J]. 自然资源,1996,18 (2):19～22.

[6] 毛麒瑞. 我国矿产资源前景及对策[J]. 自然资源,1996,18 (2):27～28.

[7] 项仁杰,尹惠宇. 我国矿产资源的合理开发利用[J]. 资源开发与保护,1993,9(1):36～39.

[8] 肖振民. 矿业全球化趋势及对策探讨[J]. 有色金属矿产与勘查,1999,8(3):189～192.

[9] 向武. 尾矿利用新途径[J]. 有色金属矿产与勘查,1998,7(2):120～122.

[10] 袁见齐,朱上庆,翟裕生. 矿床学[M]. 北京:地质出版社,1985. 1～2.

THE CREATION OF CHINESE MINERAL RESOURCES

LI Peng

Abstract: China is facing shortage of mineral resources. The creation of resources is now very necessary. Accordingly, the present situation of Chinese mineral resources is analyzed. The reason that China is lack of mineral resources is pointed out. Finally, the relative tactics is adopted.

Key words: mineral resources, creation of resources, tactics

[作者简介]

李　鹏(1976 年 -),男,硕士,1998 年毕业于四川大学生物系,现为中山大学城市与资源规划系 99 级研究生,研究方向为:城市环境与可持续发展。

通讯地址:广州市　中山大学城规系 99 研　邮政编码:510275

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net