

1 提高认识，努力开创矿产资源综合利用新局面

(地质矿产部矿管局 刘清高)

摘要 本文着重阐述了开展矿产资源综合利用的重大意义，简要介绍了我国矿产资源综合利用的现状，分析了我国矿产资源综合利用存在的问题，提出了解决这些问题的对策与建议。

关键词 矿产资源 综合利用

党的十四届五中全会明确提出了“坚持资源开发与节约并举，把节约放在首位”科学合理利用自然资源的方针，同时要求“各行各业都要制定节约和综合利用资源的目标与措施，大幅度提高能源、原材料的利用效率”。矿产资源综合利用是矿业生产的一个重要组成部分和科学合理利用与保护矿产资源、减少“三废”控制污染、保护生态环境的重要手段之一，抓好这项工作对于提高企业经济效益，促进矿业经济增长方式的转变，保证国民经济快速发展对资源需求的持续供给至关重要，务必引起高度重视。

一、深刻认识矿产资源综合利用的重大意义

1. 我国矿产资源自身特点决定了我国矿业开发必须强化综合利用

我国矿产资源具有以下显著特点：(1)资源丰富，但又相对不足。到目前为止，我国已发现矿产达 163 种，有 151 种有了探明储量，其中有 20 多种矿产探明的储量居世界前列。资源总量仅次于前苏联和美国，居世界第三位，从这个意义上说，我国是一个资源大国。但由于我国人口众多，人均资源占有量不及世界平均水平的 1/2，资源相对明显不足。(2)贫矿多，富矿少。在我国有探明储量的矿产中，许多主要矿产贫矿的比重很大，如铁、锰、铜、磷等大宗矿产基本上都是贫矿。据统计我国铁、锰、铜、磷贫矿所占比例分别为全国总储量的 97%、94%、65%、93%，这些矿种的探明储量的平均品位，有的还不及国外平均水平的一半。(3)综合矿、共生伴生复杂矿多，单一矿少。我国的矿床，绝大部分都是含有两种以上矿产或多种共生有用元素或组分的综合矿。据地矿部门对 600 多个大型矿区统计，经试验研究含有两种或两种以上可利用矿产的矿区占矿区总数的 95% 以上。全国有色金属矿的 85% 以上是综合矿。如我国的铅锌矿基本上都是综合矿，共生有用元素或组分及矿产达 50 多种，银储量的 90%，金储量的 45% 是共生伴生矿。煤炭矿床中共伴生矿产达几十种，有综合利用价值的伴生元素有 20 多种。

上述特点表明，我国矿业的发展应当着重贯彻人造富矿、综合利用方针。矿产资源相对不足，决定了我国国民经济的发展必须走资源节约型道路，抓好综合利用。

2. 我国国民经济的快速发展对矿产品的需求将日益增长，决定了必须加强综合利用

我国是一个发展中国家，正处在迅速推进工业化的发展阶段，加上粗放型的生产经营方式，资源利用水平不高。按照党的十四届五中全会提出的我国国民经济和社会发展奋斗目标，在今后 15 年里，我国国民经济仍将以 8% 左右的速度增长。而国民经济的发展，80% 以上的原材料和 95% 的能源都依赖于矿产资源，整个工业产值的 80% 左右来自于矿业及其后续产业。因此，在今后 15 年里国家对矿产资源的需求必将越来越大。众所周知，绝大多数矿产资源是不可再生的，具有先天的耗竭性，用一点就少一点。同时前已述及，我国矿产资

源虽然其总拥有量居世界第三位，但人均占有量不及世界平均水平的 $\frac{1}{2}$ 。事实也已雄辩地证明，矿产资源的相对不足已成为制约我国经济发展的重要因素之一，因此，无论从当前还是从长远分析，矿产资源的持续供给问题将是我国国民经济和社会发展必须解决的关键问题之一。

3. 人类社会自身生存环境要求我们必须搞好综合利用

人口、资源与环境是当前世界面临的三大重要问题，已引起世界各国关注。在我国，这三个问题不仅存在，而且尤为突出。我们不难看出，环境污染其实质是资源的浪费造成的，废水、废气、废渣这“三废”基本上都是资源没有被充分、合理利用的结果。目前我国每年排放烟尘达 1500 万 t 直排大气中的二氧化硫近 2000 万 t 全国酸雨区面积逐年扩大 每年排放废水 360 多亿 t 其中工业废水近 240 亿 t 严重污染江河湖海水质 每年排放工业固体废弃物 6 亿多吨 累计堆存 70 多亿 t 占地超过 100 万亩 而且随着经济的进一步发展 环境的压力还将越来越大。不可否认，矿业生产活动和矿产资源综合利用程度低是造成这种环境污染的重要因素之一。在我国 每年因矿业活动排弃的废石、废渣、矸石、尾砂等固体废物占全国排弃固体废物的 70% 以上。如果矿业固体废物的综合利用率能从现在的 32% 提高到 40% 以上 每年就可减少排放固体废弃物 6000 万 t 以上。如果有色冶炼尾气中二氧化硫的综合利用率能从现在的平均 70% 提高至 96%，每年就可减少向大气排放二氧化硫近 100 万 t；又如我国煤炭中含硫量大于 2.5% 的高硫煤占 27.1% 年产煤 3 亿多吨，含硫量 1000 多万吨 如果这些高硫能全部洗选 脱硫率达到 30%~70%。即可回收 500 万 t 以上硫铁矿，不仅能使大量的硫资源得到利用，更重要的是将大大减少对大气的污染。

4. 推进矿业经济增长方式的转变，必须加强综合利用

矿业经营方式的粗放，经济效益差，多数矿山企业缺乏活力和后劲，是我国矿业亟待解决的一大难题。同时 积极创造就业门路 安排待业人员 促进社会稳定 也是党和政府十分关心与重视的问题。许多矿山企业的实践证明，要提高矿山企业经济效益，创造就业机会，促进社会稳定，抓好综合利用是一条十分有效的途径。如：上海梅山冶金公司铁矿，认真开展硫资源的综合利用，于 1990 年建起了梅山硫酸厂，同时把焙烧废渣选别后作为高品位铁精矿出售 建厂六年来 累计创利税达 2500 多万元。综合利用不仅充分利用了宝贵的矿产资源 而且拓宽了就业门路 安置职工 200 多名，取得了良好的经济效益和社会效益。

总之 矿产资源原的综合利用是一项化害为利 变废为宝 功在当代 泽及子孙的宏伟大业 应当引起全社会的重视。

二、我国矿产资源综合利用的现状与问题

我国矿产资源的综合利用 经过广大科技工作者的长期艰苦努力 取得了较为显著的效果。目前有色金属行业 70% 以上的共伴生有价元素都能得到不同程度的综合回收利用，综合回收的共伴生元素近 40 种，综合回收的金属量占到同期全国金属总产量的 15% 以上，90% 以上的白银和几乎 100% 的铂族金属都是综合利用得到的；90% 以上的国有有色矿冶企业都开展了综合利用，综合回收利用率逐年提高，如湖南全省的主要铅锌矿山中银的选矿回收率已达 60%~90%，达到国际先进水平；主要有色冶炼厂硫的综合利用率最高的达 96%，一般的也在 80% 以上 废水复用率超过 70% 此外在冶炼废渣 如赤泥 的综合利用、

矿山尾矿的再选、加工等也已取得一批重要成果，综合利用工业体系初步形成，部分企业的综合利用技术水平已达国际先进水平。如水口山冶炼厂采用“水口山炼铅法”新工艺，铅实收率为 97% 硫的综合利用率达 90% 从根本上解决了铅、硫的污染问题。又如山东铝厂赤泥的综合利用率已超 40%。30%~40% 的有色矿山资源综合利用产值和利税已占矿山总产值和利税的 25% 以上，有的达 50% 如德兴铜业公司 其巨额利润基本上都是通过综合利用得到的。黑色金属矿产中共伴生的 30 余种矿产已有 20 多种得到综合利用 在尾矿、废石、低品位矿石等的综合利用方面也取得了不少成绩。如马钢南山铁矿，综合利用与铁共伴生的硫、磷、钒、稀土及高岭土等上十种矿产 年创利上千万元；又如海南铁矿对洗矿溢流进行再选 每年回收富铁矿粉近 30 万 t 创产值 2000 余万元。近年来煤炭行业综合利用进展十分活跃 在煤矸石发电、煤矸石建材、煤化工、石煤及煤系共伴生矿产的综合开发利用有了可喜的进展。目前煤矸石的综合利用率达 20% 以上，粉煤灰综合利用率超过 32% 综合利用工业已初具规模。仅国有重点煤矿，资源综合利用年产值超过 30 亿元 利润在 3 亿元以上。石油工业在废液、废渣、废气的综合利用方面取得了重要成果 废液、废渣的利用率已达 85% 以上 可燃气的利用率超过 90%。非金属矿产品的产品已开始步入系列化，开发出了一大批深加工和综合利用新产品，有些综合利用产品不仅替代了进口，而且打入了国际市场。化工矿山盐湖卤水多元素的利用，磷矿尾矿的综合利用及矿化结合、矿肥结合等综合利用方面也取得了一定成绩。

矿产资源综合利用科研工作受到各有关部门的充分重视，近年来取得了不少科研攻关成果，如多种复杂难选矿的分选与综合开发利用，无尾矿生产工艺的研究与应用取得了重大进展，并出现了一批无尾矿矿山企业。物尽其用、综合利用开始成为一些矿山企业的自觉行动和提高经济效益的重要途径。涌现出了一大批金川式依靠科技进步，综合利用好，经济效益高的企业。

与此同时 矿产资源综合利用的政策法规得到不断完善 继《矿产资源法》及其配套法规颁布实施后，《资源综合利用法》的制定已取得实质进展 颁布实施在即。为我国矿产资源综合利用步入法制轨道创造了良好的条件。

然而，尽管我国矿产资源综合利用取得了显著成绩，但仍然存在不少问题，有些问题甚至还相当严重。其集中表现有：法规不健全，没能实现真正的依法监督与管理。其次是矿业体制分割，地区、部门封锁，不能形成全国资源综合利用工业体系。第三是有关部门和矿山企业领导重视不够，短期行为。第四是技术不过关。以云南省为例，全省锡多金属矿床中的可利用有价元素多达 15~16 种，目前国有重点矿山也仅能回收利用 5~7 种 而地县国有矿山只能回收 3~4 种；全省铅锌矿石中一般有可利用有价元素有 8~10 种 目前能回收利用的仅 4~5 种 全省多数中小型国有铅锌矿山没有开展综合利用 乡镇集体、个体矿山则基本上“单打一”。第五 综合利用缺乏应有的优惠措施。如以炼铜渣的利用为例 目前全国每年产渣 150 余万 t，由于其综合利用得不到应有的回报，综合利用率一直徘徊在 40% 左右 堆存量已突破 1500 万 t。第六 缺乏资源综合利用总体统筹规划。第七 综合利用科技攻关研究重点不突出，特别是众多研究项目同水平重复，既浪费了科研经费，又无法提高整体资源综合利用水平。

如此种种问题导致了我国矿产资源综合利用整体水平不高，与发达国家相比，综合利用率普遍要低 10%~20%，差距不小。

三、建议与对策

为提高我国资源综合利用水平，充分发挥资源效益，笔者认为：当前应着重抓好以下几方面的工作。

1. 加大宣传力度，努力提高对综合利用的认识

我国矿产资源综合利用水平普遍偏低，造成这一问题虽说有资金、技术等方面的原因，但最主要、最根本的原因还是人们特别是各级干部存在的认识不足。因此，加大宣传力度事关重大。要着重抓好党的十四届五中全会明确提出的“坚持资源开发与节约并举，把节约放在首位”和“各行各业都要制定节约和综合利用资源的目标与措施，大幅度提高能源、原材料和利用效率”这一方针和有关资源综合利用技术政策的宣传，提高对资源综合利用的认识，真正激发起全国上下开展矿产资源综合利用的使命感，从而促进自觉开展综合利用。

2. 加强法规建设，依法强化矿产资源综合利用的监督管理

要在进一步认真抓好《矿产资源法》及其一系列矿政管理法规的贯彻实施的基础上，努力加快《资源综合利用法》的立法步伐并尽快予以颁布实施。使矿产资源综合利用做到有法可依。要依法强化综合利用的监督工作，杜绝浪费矿产资源行为，实现矿产资源的合理、充分、综合利用。

3. 加强矿物工艺学研究，搞好综合勘探、综合评价工作

矿物工艺学的研究成果是我们对矿床进行综合勘探、综合评价的技术基础和科学依据，对促进矿产资源综合利用具有十分重要的指导作用。但长期以来没有引起矿业界的足够重视。长期实践证明，勘探、开发过程中的单打一、矿床不进行综合评价，是造成严重的资金和矿产资源损失浪费的重要原因，我们在这方面是有深刻历史教训的。因此，有关部门应当切实抓好这项工作的领导和协调，加强矿物工艺学研究，搞好综合勘探和综合评价工作。

4. 依靠科技进步，加强科技攻关，努力推进资源的综合利用

矿产资源综合利用任务重、难度大、技术性强，我们要牢固树立起科学技术是第一生产力的观念，没有先进的技术，提高资源综合利用水平只能是一句空话。因此，要把科技攻关作为综合利用的第一工作来抓。要以科技进步为先导，依靠多学科科技人员共同努力，重点抓好采、选、冶科学技术和资源综合利用深层次的应用与加工的攻关研究，不断探索综合利用新领域、新技术、新方法、新途径。鼓励企业走矿厂结合的道路，大力研究和推广无尾矿生产工艺。要增加科技资金的投入，制定切实可行的措施，鼓励有条件的部门建立起资源综合利用基金。

5. 打破行业、部门界限，密切协作，搞好综合利用

资源综合利用是一项重大的系统工程，需要全国各个部门的密切协作。长期以来，由于部门分割，地区封锁，单一经营，严重地制约了我国矿产资源综合利用工作的全面开展和水平的提高。要改变这种局面，打破行业、部门界限，形成共识，逐步建立起全国性的资源综合利用工业体系。同时建议在全国进行一次“三废”资源的全面调查与综合评价，要摸清家底，搞好统筹规划。对新建工程，资源综合利用设施也要象环境保护设施一样，应本着“三同时”的原则进行建设，把好资源综合利用关。

6. 要落实优惠政策，调动各方积极性，搞好综合利用

我国资源综合利用的优惠政策既不完善，也缺乏落实。要制定切实可行的得力措施鼓

励和扶持企业开展资源综合利用。对突出科技成果，国家应当给予重奖，以充分调动各方积极性，实现极大限度地发挥资源效益。

江泽民总书记在党的十四届五中全会闭幕词中曾强调指出：必须切实保护资源与环境，不仅要安排好当前的发展，还要为子孙后代着想，绝不能吃祖宗饭，断子孙路。因此我们要从这一高度来予以重视，切实有效地抓好矿产资源综合利用，为实现我国经济的持续、快速、稳定发展作出贡献。

2 加快改革 完善管理 运用经济手段 促进矿产资源综合利用

(地质矿产部矿产管理局 金榆中)

摘 要 文章分析了我国的资源形势, 国民经济发展对矿产资源不断增长的需求和当前在矿产资源开发利用中存在的问题, 探讨了在社会主义市场经济条件下如何加快改革, 强化管理, 实现采矿权人珍惜使用资源, 合理利用资源, 让有限的资源在国民经济建设中发挥出更大的作用。

关键词 矿物原料 监督管理 综合利用

自小平同志南巡谈话发表以来, 我国的国民经济进入了新的发展时期, 随着社会主义现代化建设的不断发展, 各行各业对矿物原料提出了新的更大的需求。尽管我国矿产资源十分丰富, 45 种主要矿产探明储量的潜在价值名列世界第三。但是, 由于我国人口众多, 人均资源拥有量尚不足世界人均水平的一半, 特别是象铜矿、富铁矿、钾盐等对国家经济发展有重大影响的主要矿产储量明显不足, 而且在现已探明的资源储量中, 相当一部分处于经济不发达、交通不便的中西部地区。因此, 从总体上来说我国经济发展的资源保证程度并不十分乐观。

目前, 我国正处于向工业化国家的发展阶段, 从发达国家走过的道路来看, 在这一阶段单位国民生产总值所消耗的能源、矿物原料将持续保持在一个较高的水平。为了保证国民经济发展对矿物原料的长远需求, 我们既要加快资源的开发, 同时也必须搞好相应的管理和保护, 让有限的资源尽可能地能在经济建设中发挥出更大的效益。《矿产资源法》公布以来, 我们在资源的开发利用和保护方面做了大量的工作, 和前几年相比, 目前全国各类矿山的资源利用水平已有了不同程度的提高。但从总体上来说我国资源的回收利用水平仍还较低。在目前矿产资源的开采中 普遍存在着强调产量、产值、利润 不注意资源的合理利用 损失浪费十分严重。统计表明, 目前, 全国的有色金属矿井回采率平均为 53% 采选综合回收率只有 33% 煤炭矿井回采率为 34%, 在其他矿种也程度不同地存在着类似的问题。这种状况大大地加速了资源的耗竭速度, 使得我国经济发展的资源保证问题变得十分严峻。导致以上问题的原因是多方面的, 但就主要的而言, 我们可以这么认为, 一个国家的资源利用水平既是一个受制于当时的采选技术水平的技术问题, 又是一个受企业的切身经济利益所左右的经济问题, 而经济问题的解决主要应借助于经济手段。事实证明, 那种试图以单纯的行政手段来提高资源利用水平的做法效果往往不太理想。

我国是一个拥有十二亿人口的发展中国家, 国民经济发展所需的矿物原料主要只能靠国内提供, 因此, 提高我国矿产资源的回收利用水平对于确保我国经济的长期稳定发展具有十分深远的意义。为了保证国家现代化建设事业对矿产资源的长远需求, 针对当前存在的资源利用水平偏低的问题, 我们必须加快改革步伐, 形成科学合理的矿业开发运行机制, 使珍惜使用资源, 合理利用资源成为矿山企业基于其自身利益的自觉行动。反之, 如果我们不加快改革, 不抓住经济利益这个关键, 只是单纯地依靠行政手段, 就难以实现我国资源利用情况的根本好转。基于以上的原因分析, 当前我们除了要继续搞好以提高矿山的开采回采

率、选矿回收率，降低采矿贫化率为中心的矿产开发监督管理外，还应重点做好以下几方面的工作。

(1)要改革不讲效益，按企业的行政隶属关系而配置资源的传统管理模式。党的十四大政治报告指出：“我们要建立的社会主义市场经济体制，就是要使市场在社会主义国家宏观调控下对资源配置起基础性作用。”随着改革的不断深化，我们应逐步突破企业的行政隶属层次和所有制等级界限，要引入竞争机制，通过对采矿权申请主体的经济效益、资源效益、社会效益、环境效益的综合评价，择优授予资源的使用权，从而实现资源的优化配置，合理使用。

(2)要改革资源的有偿使用制度。矿产资源是一种重要的物质财富，谁占有了它，谁就可以通过开采获得大量的经济利益。为了改变一些采矿单位以大量消耗资源来获取短期效益的不正当行为，我们着手改革目前的资源有偿使用制度，近年来，一些地方针对在资源开发利用中存在的问题，在这方面进行了一些富有成效的尝试，如在河南洛宁县、内蒙卓资县，他们参照市场经济国家的一些成功做法，对一些小型矿床通过竞价拍卖而授予采矿权。实践证明，通过这一途径获得资源使用权的采矿权人一般都能想方设法地自觉提高资源的回收率，从根本上实现了对资源的合理开发利用。对于那些规模较大的矿床，我们可以试行矿产储量包干使用制度，这就是说，在采矿单位获得了对一定数量矿产资源的使用权后，同时也就承担了缴纳相应数额的资源税和资源补偿费的义务。考虑到资源补偿费通常是在资源的开采中逐年缴纳，因此，针对由于资源过量消耗可能出现的矿山过早闭坑，针对可能发生的因企业瞒报储量消耗而导致的上缴国家的资源税、资源补偿费的落空，我们还有必要规定矿山企业在取得采矿权时，必须要有上缴资源税和资源补偿费的经济担保人，以确保国家的收入不受影响。

(3)要改革目前以国家投资为主的矿业开发体制。随着改革的不断深化，我们应改革那种从勘探、设计、征地、办矿设备等都由国家包办的办矿投资方式，应逐步建立起以国有和集体所有制矿山为主体，个体、私营、外资矿山为补充，包括股份制和多种所有制形式联合办矿的矿业发展新体制。将政府主管部门直接介入于企业的经营活动的管理方式转变为宏观指导调控。政府的有关主管部门应依照矿床的资源储量规模和相应的服务年限，按科学开采、安全生产的客观要求，规定采矿单位必须达到的生产技术标准，并将其作为采矿单位获得资源使用权的必要条件。在这样的情况下，如果矿山企业通过采富弃贫，采易弃难的方式来获取短期利益，那么，它不仅要承担由此而发生的资源过量损耗的费用，而且还得承担由此而导致的办矿投资损失。从而使合理开采资源，充分利用资源成为矿山企业的一种基于自身利益的自觉行动。

(4)要改革资源开发中的部门分割的管理体制，要通过宏观管理体制的配套改革，对各类矿产的开发实行协调一致的统一管理。为矿产资源的综合勘查、综合评价、综合开发、综合利用在宏观体制上理顺关系。同时，在资源保护方面，要切实强化主管部门的职责和权力，保证他们能对资源开发利用情况实行强有力的监督管理，对各种破坏浪费资源的行为能作出有权威的处理。

(5)要转变管理职能，切实搞好服务，为矿山企业改进生产工艺，提高资源利用水平提供各项服务。在矿山建设的前期准备阶段，资源开发的监督管理部门应参与矿山建设可行性研究工作，对资源利用不合理的设计提出改进建议；在矿山企业的生产过程中，资源开发的

监督管理部门应通过技术服务,业务咨询、信息发布等方式,向矿山企业介绍各种先进适用的生产技术和工艺,帮助矿山提高资源利用水平。对于那些限于目前的技术经济条件确实无法合理利用的资源,在经有关主管部门审查批准后,应允许企业以适宜的方式妥善地留存于地下,以待有关的技术经济问题解决后,可随时将这些暂置于地下的矿产资源重新开采出来予以利用。

(6)要加强对乡镇矿业资源利用的监督管理。鉴于各地所存在的损失浪费资源的现象比较突出地反映在乡镇矿业方面,因此,为了扭转我国资源利用水平偏低状况,我们必须加强对乡镇矿业资源利用情况的监督管理,特别是对于那些已经具备了一定生产规模的乡镇矿山,应按照正规办矿的要求进行严格的监督管理;对于那些无法进行正规设计,开采零星分散资源的小矿山,我们也必须按科学办矿、安全生产、合理开采的要求,用类比的方法规定相应办矿条件,鉴于乡镇矿业技术力量不足的基本现状,我们可以实行以市、县为中心,集中有关的技术和管理人才,建立乡镇矿业技术服务中心,为乡镇矿业的资源开发提供资源情况咨询、开采技术指导、市场信息服务,帮助乡镇矿业提高资源利用水平。

(7)要完善管理措施,积极推广各种行之有效的经验和做法。在近几年资源开发监督管理的实践中,各地摸索出了许多成功的经验,尽管这些经验并不能根本上解决问题,但在目前从旧的管理体制向新的管理体制过渡阶段却不失为促使企业提高资源利用水平的一种有效手段。这些经验主要有:1)要通过年检和抽查等措施,做到对矿山企业资源利用情况的及时了解,对问题的及时解决;2)在资源利用的监督管理中,重点要搞好对矿山企业资源储量的非正常消耗的审核工作;3)要帮助企业建立和完善保证资源合理利用的各项基础管理措施,使其与职工的经济利益直接挂钩;4)要把矿山企业的资源利用情况作为企业考核评比的一个重要条件;5)要及时查处各种破坏、浪费资源的典型案件,做到有法必依、执法必严、违法必究,同时,对于那些珍惜使用资源,合理利用资源的正面典型应通过各种传播媒介给予更多的宣传。总之,我们要通过各种切实有效的措施,使我国的矿产开发监督管理工作能跃上一个新台阶,使我国的矿产资源的利用水平能有一个明显的提高。

综上所述,我们可以看到,随着我国经济的迅速发展,必将对矿物原料的需求提出更高的要求。尽管我国的矿产资源在总体上十分丰富,但人均资源占有量却明显地低于世界平均水平,有些对国民经济发展具有重要影响的矿物原料还存在着很大的需求缺口。为了满足国民经济的长远发展需要,我们既要加快资源的勘查和开发,同时也必须充分地珍惜和使用好现有的资源。由于我国目前的矿业管理体制不利于资源的合理开发与保护,因此,为了有效地提高资源的开发利用水平,我们除了要努力提高企业的采选技术水平外,还必须进一步加快改革,完善管理,使我国有限的资源在社会主义建设中发挥出更大的作用。

3 我国矿产资源利用现状及发展方向

(地质矿产部矿产管理局 杨志刚)

摘 要 本文阐述了我国矿产资源情况和利用现状；矿产资源综合利用中存在法制不健全、技术落后等情况 建议尽快出台《资源综合用法》 研究新技术 加强管理 逐步提高综合利用水平。

关键词 矿产资源 综合利用

矿产资源是国民经济发展的命脉，随着经济的发展对资源的依赖性越来越严重，它的消费量在不断的增长，我国现在矿产资源的消费量是解放初的 40~50 倍 有的矿种如石油、天然气、铁矿石等都增加了 100 多倍 矿种使用上由解放初的 40~50 种发展到现在的 156 种。我国矿产资源虽然丰富，但人均占有量仅为世界的二分之一。在消费上我国也是低水平，以能源为例，人均年消费量不足 1t 标准煤 而世界为 2t 我国石油的人均年消费量仅有 120kg，而美国人均年消费量为 4t，是我国人平均的 33 倍。我国的矿产资源无论是储备还是开发利用与世界平均水平和发达国家水平都有较大的差距，因为我国的矿产资源人均储备不足，开发利用发展又是必然的，所以必须珍惜使用它，才是我国国民经济发展方向。

一、我国矿产资源综合利用近几年有了较大的进步

1. 矿业体制的改变与政策的对路是矿产资源综合利用的动力

随着我国计划经济体制向市场经济体制的转变，矿山企业都逐步地进入了市场，进入市场的企业就要按照市场规律办事。计划经济企业是上级主管单位的工具，企业为完成上级计划而存在，自己没有自主权，要按照国家计划去生产。改革后政企分开，企业要自己在市场的海洋中去游泳，一些企业不适应新形势而长期亏损、落伍或淘汰。但大多数企业能逐步适应新形势，根据自己特点及优势，利用矿产资源综合利用的优势和优惠政策发展自己。矿产资源在国家宏观调控下，采用市场机制，利用价值规律逐步优化资源配置，通过竞争保存了优胜者，达到国家总需求与总供给的均衡发展。

2. 科技的进步是矿产资源综合利用的源泉

技术进步主要表现在矿产资源从粗放开发使用，在逐步地向深加工合理方向迈进。

能源开发方面：石油开发主要表现在对低渗透油田和高粘稠油田开发利用上的进步，过去把低渗透油和高粘稠油一直当成死油不能利用，通过开采技术的进步，现在开采量占石油总开采量的 30% 煤炭开发进步不仅表现在对煤泥、煤矸石、粉煤灰、瓦斯、油页岩、高岭土、硫铁矿、硅藻土、膨润土等以及伴生元素的回收利用比例的增加，而且更重要的是煤的利用上已开始研究煤的液化、气化技术，已开始使用水煤浆、流化床燃烧和提纯煤气等技术的应用。现在大型矿井开采，煤的回采率一般只有 50%~60%，也就是说开采出一半丢掉一半。研究新的采煤方法，有条件的可先开采煤层气再开煤，地下残存的煤可通过地下气化技术再采气 可使煤资源利用率提高到 80%~90%。煤矿瓦斯是矿井一大灾害，过去我国仅在抚顺、阳泉等煤矿有利用，其他煤矿都很少利用，煤矿矿井瓦斯多是为了安全被动抽放。近几年地矿部门研究开发煤层气资源，在山西柳林 16km² 范围内勘探了 7 口井 每口井日获工

业气流 3000~7000 m^3 证明了煤层气的开发价值。煤层气是一种高效、优质的洁净能源 全国煤层气远景储量有 30~35 万亿 m^3 是一种巨大的潜在能源。

有色金属开发方面：铜、镍矿闪速冶炼，不仅使伴生硫的回收率提高了 30% 而且使冶炼能耗降低了 30%。有色金属湿法采矿、湿法冶炼发展更快 效益也好 尤其在一些老铜矿山，可利用废矿井中的残存矿和开采出来的废石堆、尾矿，可利用废酸或矿井中的酸性废水浸出残存的铜金属，得到硫酸铜溶液再用电解或铁屑置换溶液中的铜，可直接得到金属铜。该方法充分利用铜资源，尤其是氧化铜资源，已在全国推广。金属矿床中的伴生矿产只要有经济价值就有人研究回收。如河南滦川钼矿，探明金属钼 200 多万 t 品位高、易采、易选加工成钼精矿粉畅销国内外，但是该矿同时伴生 50 万 t 钨金属，因回收率低一直无人过问，每年大约有 5000t 钨金属流失到尾矿中，近年来地矿部门通过研究发明了射频电选专利，使原栾川正品钼精矿品位由 45% 提高到 58% 原含钼 40% 的副品精矿提高到 55% 都超过国家特级品 53% 的规定。利用该方法还可获得含钨 71% 的特级品白钨矿精矿。尾矿中的大量石榴石、硫铁矿、金等都在研究开发利用。

稀土金属是在科技进步发展起来 大量用于钢铁冶金、玻璃陶瓷、永磁材料、石油裂化、储轻电池、农业微肥等 尤其是单稀土分离技术 使稀土发展更快。仅铷铁硼永磁的开发 广泛用于磁吊、磁选机。永磁代替了电磁，是磁选业的一场革命，大大节约了电能。随着彩电事业的发展 稀土荧光材料用量逐步增加 促进了轻稀土的发展。

非金属开发利用更是一个广阔的天地。全世界非金属用量占矿石总量的 70% 以上 世界能应用的矿物约 300 多种 而非金属矿物占了 250 种之多，本来不是矿的有的成为重要矿产 如红柱石、硅灰石、矽线石、碎云母、绢云母以及矿泉水等在国内都是改革开放后迅速发展起来的。仅一个碎云母就有十余个产品，湿磨超细高纯云母粉，可成为化妆用的珠光粉，一般的可用于油漆、塑料、橡胶中，其作用可改变产品质量和性能，加入油漆中可使油漆光亮、耐腐蚀，加入橡胶中可使橡胶耐磨度和抗拉强度增大。加工后的产品价值是原矿价值的几倍、几十倍 甚至数百倍。

我国石材工业是改革开放后发展最快的行业，1994 年花岗岩板材产量突破 6000 万 m^2 、大理石板达到 2000 万 m^2 出口创汇 4.2 亿美元，出口占世界第二位。高档石材原料的价值已远远高于金属矿，1 m^3 荒料可卖到 7000~8000 元，加工后价值可成倍增加。

国内高岭土已发展成八大系列 50~60 个品种 主要用于各种陶瓷业 造纸业 石油催化剂及人工合成分子筛 橡胶、塑料、搪瓷、耐火材料以及砂轮制造等行业 年用量已超过 100 万 t。煤系地层中的硬质高岭土发展更快，它带动了选矿研究和选矿设备的发展，如煅烧法、酸溶法、化学漂白等方法增白 用高梯度磁选、载体浮选等方法提纯 采用剥片机、超细粉碎机粉碎 使产品达到各种用途要求。

总之，通过技术进步使各矿种开发和利用上向前迈进了一大步。

二、我国矿产资源综合利用中存在的问题

1. 法制不健全

我国虽然制定了各种综合利用的法规和规定 在《矿产资源法》、《矿产资源法实施细则》及有关监督管理办法中都制定了矿产资源综合利用的有关规定，但这些规定缺少资源综合性的管理或有时体现法规的权威性还不够，比如《矿产资源法》只规范了从开采到产出这一段

综合利用范畴,缺少以前和以后很长的保护和利用范畴,1985年国务院批转了原国家经委制定的《关于开展资源综合利用若干问题的暂行规定》,也就是大家常说的国务院117号文,它开始调动企业的积极性,鼓励企业开展资源综合利用,并制定了生产和建设中的综合利用享受的优惠待遇。为配合改革,强调综合利用必须打破部门、行业界限搞多种经营;进一步强调《矿产资源法》规定的“综合勘探、综合评价、综合开采、综合利用”的方针。制定了“谁投资,谁受益”的原则和废石、废渣免费使用的原则,以及引进综合利用项目和设备的享受减免税等优惠待遇和奖励办法等,后因国家经委的撤销,对该文贯彻监督执行力度不够。1989年国家计委又制定了《1989~2000年全国资源综合利用发展纲要》该《纲要》制定了国家对资源综合利用总的发展宏观目标,为提高全民族的资源意识、促进地方、部门和行业制定自己的发展规划,强调了新建、扩建项目时综合利用项目必须与主项目“三同时”的要求,进一步促进综合利用事业的发展。1991年国务院又下发了《关于加强再生资源回收利用管理工作的通知》。这些文件虽然对资源综合利用有了不少补充,但还是缺少一部完整的综合性的法规,所以急需制定国家级的资源综合利用法,把我国资源综合利用工作尽快全面纳入法制轨道。国家计委在1989年就开展了《中华人民共和国资源综合利用法》的起草研究工作,并委托重庆大学进行《资源综合利用法》的起草工作,经过六年的努力完成了六稿的起草、讨论和修改,经过各方面专家的述评,认为该法已经成熟,已报国务院,争取尽快全国人大通过。

《资源综合利用法》它的调整范围是自然资源的综合开发与生产、合理利用与再生利用的全过程。该法综合性强,调整范围广,有益于我国建立起资源节约型的国民经济体系。但是现在的法规要健全、宣传舆论要跟上、监督贯彻要落实、科研技术要领先、政府要支持,资源综合利用事业一定能走上健康大道。

2. 技术落后

科技是第一生产力,我国总体技术水平与国外有着较大差距,矿产资源利用的好坏主要体现在技术上,改革开放后大量引进国外的采、选、冶先进技术使我国矿产资源利用率有了很大的提高。比如黄金的堆浸技术,使我国黄金氧化贫矿、尾矿、难选矿得到利用,不仅扩大了资源量而且提高了资源利用率,同时使我国金产量迅速突破百吨大关。澳大利亚的堆浸技术可以利用含金 0.13g/t 的尾矿,我国选金尾矿普遍都在 0.5g/t 以上,有的甚至高达 $1\sim 2\text{g/t}$,堆浸技术使选金尾矿成为二次资源。湿法冶炼铜技术在80年代发展起来,智利最大的湿法炼铜厂,年产湿法铜金属高达8万吨,该技术提高了铜资源的利用水平,尤其是氧化矿石的利用向前推进了一步。铜矿的闪速冶炼技术,不仅提高了伴生硫的利用率,而且节约了能源,防止了污染,国外已普遍利用,而我国还普遍利用的是反射炉。我国非金属加工技术的引进和研究有了较大的进步,比如提纯、细磨、分级、改性、活化、镀层以及锯板抛光等手段给非金属矿开发利用创造光明之路,但这些技术多是从国外引进,通过仿造研制发展了自己的非金属加工。与国外非金属产品还有着较大距离。北方硬质高岭土靠煅烧、细磨等发展起来,发展最快的有山西、内蒙、河南、江苏等省、自治区,内蒙高岭土经煅烧后细磨,白度可达到90以上,主要用于油漆、乳胶中的填料;山西忻州地区与香港合资,引进国外设备和技术可以使产品细度达到 $-2\mu\text{m}$ 占90%以上。由于加工深度不同产品质量也不同,山西的超细土可用于造纸涂层,国内售价6000元/t而且畅销;细度为1250目的超白土售价仅有2000元/t,如果仅磨到325目,售价只有1000元/t。用于煅烧高岭土的原矿矿山价仅有50~60元/t,说明了非金属加工创造的价值。技术落后主要反映矿山企业资源合理利用上,一个矿

山不应只生产一种产品，如上面讲的煤矿共伴生几十种矿产，有的煤矿企业就能利用自己优势发展自己，生产几种或十几种产品，使自己发展更快；辽宁翁泉沟硼镁铁矿在做总体规划时计划产 11 种产品；栾川钼矿新的规划也生产 10 种以上的产品，该产品中有特级高纯辉钼矿、含高纯辉钼矿的锂基润滑脂等，这些产品都填补了国内空白。综合利用才是矿山企业的发展方向，只有这样才能把我国的矿山企业，从粗放经营逐步转为集约化经营轨道。

三、建议

(1) 尽快出台《资源综合利用法》。该法是国家对资源综合利用工作方针、政策的集中体现，规范人们开展资源综合利用的基本指导思想和基本行为准则，并建立起监督管理机制，使之法律化促进资源的合理利用；通过立法明确综合利用必须依靠科技进步，确定科学技术在综合利用中的主导地位；通过立法建立资源综合利用发展基金，为开展资源综合利用提供必要的财力保证；通过立法明确国家对资源综合利用的各种优惠经济政策，鼓励单位、集体和个人开展资源综合利用事业。

(2) 研究新技术、加强管理逐步提高综合利用水平。我国三大共生矿是靠科技进步发展起来，但距物尽其用相差甚远，如白云鄂博稀土利用率仅有百分之几；攀枝花矿中的钛仅利用了 25%。铬、铂、镍、钒等元素还没有利用。我国能源以煤炭为主，但煤的开采回采率和煤的热值利用率都不高，共伴生矿物的利用率平均不足 20%。不管黑色、有色、能源和建材，只要加深研究提高资源利用水平，不断应用新技术产出新产品，企业就能不断发展。改革开放后，由于国家资金不足，地方集体、个体矿山企业上得过快，管理又跟不上，出现了土焦炉、小炼油厂、小氰化池、小选厂、独眼井、个体采石油天然气等现象，这些多是资源利用水平低，不利用共伴生矿产资源，污染严重的畸型发展的企业。对这些开采利用资源的小企业，必须加强管理，统一规划走联合道路，提高资源利用水平，使我国资源综合利用健康发展。

4 矿产资源合理开发利用与保护措施的研究

(浙江丽水地区矿产资源管理局 马凤钟)

摘要 本文阐述了矿产资源合理开发利用、保护的涵义,概括了我国矿产资源的现状和特点,系统地研究了矿产资源合理开发利用与保护的措施。

关键词 矿产资源 合理开发利用与保护措施

一、矿产资源合理开发利用与保护的涵义

矿产资源的合理开发利用,是指在矿产资源的开发利用过程中,由不可再生性决定的特殊经济规律调节,依据矿产资源的各种组分和量,在一定的技术条件和经济发展水平上,予以充分的开发、回收、利用和处理。由于矿产资源开发利用的合理性,是建立在一定历史发展阶段的技术与经济发展水平上的,因此“合理”是特定的历史产物。

矿产资源有别于其他资源的一个重要特征就是不可再生性,采一点少一点,它只能提供人们一次性使用。矿产资源是我国经济建设和社会发展的物质基础,是国家的宝贵财富,90%的能源和80%以上工业原料取自矿产资源。矿产资源的所有权属于国家。因此,对矿产资源必须进行有效地保护。保护矿产资源不是封存矿产资源,而是珍惜它、爱护它,在开发利用的全过程中,既要为我们这一代人着想,更要为子孙后代更好地利用矿产资源的长远利益着想,使矿产资源得到最充分合理的利用,反对任何形式的资源浪费。

矿产资源的保护与合理开发利用是相辅相成的,是辩证的统一体。保护矿产资源是为了珍惜矿产资源,合理开发利用矿产资源。而合理的矿产资源开发利用,则促进矿产资源得到有效地保护。

二、我国矿产资源的现状和特点

我国矿产资源的现状和特点如下:

(1) 储量丰富、分布面广、人均占有量少。我国至今已发现矿产 168 种,151 种探明了储量。资源潜在总值 26.46 万亿元,居世界第三位。其中钨、锑、稀土、钛等 11 种矿产居世界首位,煤、铅、锌、锡、钼等 21 种矿产居世界前 5 位,石油勘探储量居世界第 12 位。如果包括砂石粘土,则每个省,每个县均拥有矿产资源。但是,人均占有量低,仅居世界第 53 位。矿产资源相对不足,矿产资源对国民经济建设和社会发展保证程度不断下降。目前,少数矿种如铬、钴、铂、钾盐、金刚石等矿产已出现短缺。据预测到 2000 年,国民经济发展急需的 45 种重要矿产中将有 1/4 不能满足需求,石油、铜、金、钾盐等 15 种矿产将有 7 种缺口较大。进入 21 世纪时,将有一大批重要的国有矿山进入中晚期,资源逐渐枯竭。

(2) 贫矿多、难选矿多。在探明的 151 种矿产储量中,重要矿产(如铁、铜、磷、铝、金、银等)贫矿多、难选矿多,而富矿、易选矿相对较少。

(3) 共生、伴生矿多,单一矿床极少。在探明的矿产资源储量中,绝大部分矿床组分复杂,共生、伴生在一起,形成综合性矿床,极少有单一矿床。

(4) 矿床规模小。全国已建成国有矿山 1 万多个,集体矿山 15 万多个,个体及其他经济

成分矿山 13 万多个。国营矿山中,95% 以上为中小型,而集体及个体矿山全部为中小型。在探明储量的 2 万多个矿点中 大型的约占 5%,特大型的极为稀有。

三、矿产资源合理开发利用、保护的措施

我国的矿情决定了矿产资源合理开发利用和保护紧迫性、复杂性 研究矿产资源合理开发利用和保护的措施显得尤其重要。

1. 加强法制建设

加强法制建设包括修改和完善矿产资源法律、法规体系、宣传法律、贯彻法律、严格执行法律。加强法制建设是矿产资源合理开发利用和保护的基础、前提和手段。

(1)修改和完善矿产资源法律法规体系:1986 年《矿产资源法》颁布实施以来 结束了我国矿业法规空白的局面。而后,经过 10 年努力,形成了矿产资源勘查登记、采矿登记、监督管理、补偿费征收管理规定和《矿产资源法实施细则》为框架的法规体系,为矿产资源的合理开发利用与保护、地矿行政人员依法行政奠定了坚实的基础,也使我国矿业秩序有了明显的好转

但是 新建立的法律法规体系 由于制定时的局限性 已不适应矿业形势的发展 需要进一步修改、补充和完善。最为突出的是,作为国家管矿、护矿的地矿行政管理部门,《矿产资源法》基本未赋予行政处罚权。仅在四十四条规定中出现“严重破坏矿产资源”时,省级地矿主管部门可作出最高级的处罚“吊销采矿许可证”,而对于直接担负管矿、护矿任务的市、县级地矿行政管理部门 则未作任何授权。这样 国家在矿产资源保护、管理方面 权责分离,造成地矿行政部门在合理开发利用和保护矿产资源管理上的软弱无力。又如,对破坏矿产资源、非法采矿等犯罪活动,打击力度不足,又无明确的责任部门执行。特别是对珍稀矿产、国家明令保护的矿产的法律保护强度,与国家保护珍稀动植物、保护文物的强度相距甚远等等。总之,矿产资源的法律法规体系,特别是《矿产资源法》急需修改、完善修改后的法律法规体系,应适合当前与今后的需要,使担负着管矿、护矿重任的地矿行政部门责权一致,加大地矿行政部门的执法力度。同时,对于破坏矿产资源的犯罪活动,应与国家打击破坏珍稀动植物、历史文物的犯罪活动力度相匹配。只有这样,才能为矿产资源的合理开发利用和保护奠定坚实的基础。

(2)强化宣传,树立人人珍惜矿产资源观念:一项新的法律制度的建立和施行,必须以观念和行动上的深刻转变为基础,必然在人们头脑中有一个逐步确立的过程。尽管《矿法》颁布实施已经十年了,但与其他法律相比,人们对它还不是很熟悉的。而且,与它相配套的法规,大部分还是近年出台的。因此,必须强化宣传,利用多种形式的宣传手段,将《矿产资源法》及其配套法规、我国矿情等灌输到每个公民的脑中,特别是领导干部、采矿权人、矿业人员和执法者脑中,形成矿产资源国有的观念,忧患和珍惜矿产资源观念、懂法、守法、执法观念。这方面需要全社会的努力,但更需地矿行政人员的努力。

(3)加大执法力度 依法惩治 破坏、浪费矿产资源的活动和行为:《矿产资源法》及其体系完善后,经普法和宣传,能否真正落实,关键在于执法。各行政执行机关、司法机关和各矿业主管部门,应严格按照法律法规的规定,严厉打击破坏矿产资源的犯罪活动,惩罚浪费行为,通过打击与惩罚,可在人们头脑中烙下强烈的“破坏、浪费矿产资源可耻”的印记。有法必依、执法必严、违法必究的原则,担负着护矿、管矿重任的地矿行政部门应严格遵守。加大执

法力度的另一个方面,是提高执法质量。良好的执法质量,将大大有助于法律法规的贯彻执行二个方面的共同作用,才能将“保护矿产资源、合理开发利用矿产资源”落到实处。

2. 加强领导 统一协调

矿产资源的合理开发利用和保护,是一项涉及面广、工作量大、技术性强的任务,仅靠地矿行政部门是无法完成的,必须由所有的矿业部门、相关的执法部门和地矿部门来共同完成。因此,从中央到地方,必须加强领导,成立矿产资源管理委员会,统一领导与矿相关的部门和执法单位,协调各部门的行动,使之各司其职,步调一致地共同完成“矿产资源合理开发利用和保护”的重任。

3. 强化采矿权人的责任,提高矿山企业生产技术水平

(1)采矿权人是矿产资源合理开发利用和保护的行为人和直接责任者,抓好采矿权人、强化采矿权人的责任可以达到事半功倍的效果。只有采矿权人具有明晰的遵守矿产资源法律法规的观念、珍惜矿产资源的观念,才能转化为企业的行动,使矿产资源得到合理的开发利用与保护。

对采矿权人的责任强化,可以从以下几方面着手:第一,对采矿权人进行强制的定期的矿产资源法律法规知识培训;第二,由当地政府或行业主管部门制定明确的资源保护与合理开发利用的量化指标,对采矿权人进行考核;第三,由地矿行政部门汇同行业主管部门,以矿产资源管理委员会或人民政府的名义,对合理开发利用矿产资源的采矿权人进行表彰奖励,对破坏、浪费矿产资源的采矿权人进行警告、处罚;第四,地矿行政执法人员加强对采矿权人的日常监督。

(2)矿山企业的生产技术水平,是矿产资源合理开发利用和保护的技术条件和基础。合理开发利用的本身就是指一定的经济技术条件而言。我国的矿情则决定着在合理开发利用和保护矿产资源过程中需要比国外更高的技术水平。技术水平越高,各种共生、伴生矿产和难选矿产越能得到有效的回收、利用,各种矿产的潜在价值越能得到充分的体现,矿产资源越能得到珍惜和良好保护。因此,应采取切实的步骤,千方百计地提高矿山企业的生产技术水平 包括推广引进先进的勘探、采、选、冶工艺和装备 推进矿产品的精、深加工 实现矿业生产和管理的自动化和电脑网络化,提高矿业人员特别是工程技术人员的技术水平。同时,应防止初级矿产品大量流到国外。

4. 加强监督 提高监督质量

(1)监督管理,是地矿行政部门的一项日常的、工作量最大的工作,更是地矿行政部门履行“合理开发利用和保护矿产资源”监督职责的主要体现。对矿山企业的监督管理,分为矿产督察、“三率”考核、矿山年检和矿产资源开发利用报表四个方面。而具体行为,则贯穿于矿山企业的筹建到关闭的整个过程,包括对拟建矿山的可行性研究论证和设计审查,对开采中的企业的生产勘探、开采设计、施工验收、生产工艺、生产经济技术指标的监督管理,审批关闭矿山的闭坑报告。

地质储量和地质报告是矿山企业存在的基础,也是监督矿产资源是否合理开发利用的基础。由于客观条件的制约和某些主观因素的作用,地勘单位所提交的储量和报告不可能准确反映出矿床赋存的客观规律,总是存在误差。通过对地质储量的审查,结合生产勘探和企业矿产开发利用报表,使监督者对被监督对象更加了解,为有效地开展监督工作奠定坚实的基础。

我国的矿产资源特点是共生伴生矿多、重要矿产贫矿多、难选矿多、中小型矿床多。鉴于对筹建矿山的可行性研究和正式设计都是在特定科技发展程度上和经济水平下进行的，以及矿山主管部门、设计部门、被筹建矿山本身等主观因素的作用，工业设计指标总是与矿山企业的生产指标有一定的距离。参与筹建矿山的可行性研究的论证和设计审查，结合矿产督察工作、“三率”指标的制定，既可将浪费矿产资源的现象消灭于萌芽，又可以及时有效地制止生产过程中的浪费。

对开采中的矿山企业的监督，是为了促使矿山企业养成珍惜矿产资源的习惯。此阶段的重点是“三率”指标的制定与考核。在“三率”指标考核上，应贯彻有所不为才能有所作为的原则，根据不同情况，抓住重点。1)对于矿体形状复杂而矿物组成较为单一好选的矿山。应重点抓开采回采率指标 2)对于难选的，则主要抓选矿回收率指标；3)对于共生伴生矿多的矿山、着重抓综合回收利用指标。在监督工作中，既要看好相对指标，更要参考绝对值指标，不要被假象所迷惑（如青田钨矿区个体选厂，选矿回收率均在 90% 以上，但尾矿品位却高达 0.3% 以上）。同时，既要抓好主要矿产的利用指标，又要关注可回收或有待于回收的矿产回收情况（如攀枝花铁矿主要矿产铁钒利用较好，但有回收潜力的钛、钽基本未回收），要全面地分析和看待矿山企业的资源利用状况。

总之，地矿行政部门要充分利用发证、年检、“三率”制定、矿产督察手段和矿山企业开发利用报表，使之成为一个有机整体，监督矿山企业，促进矿产资源的合理开发利用和保护。

(2)地矿行政机关在履行监督任务时，还必须提高监督质量，加强服务工作。合理开发利用和保护矿产资源的监督，是一项专业性、技术性极强的工作，没有良好的技术和业务素质，是难以完成任务的。因此，必须采取各种方式，鼓舞、鞭策、激励工作人员提高思想、技术、业务素质，以提高整个监督管理质量。

另一方面，全心全意为矿山企业服务，不仅可以密切与被监督者的关系，使之理解监督工作的意义，达到密切配合，共同搞好矿产资源的合理开发利用和保护工作。而且可以提高企业效益，为国家和企业增加收入。因此，加强服务，寓监督于服务中，应大力提倡。

5. 建立适合我国国情的矿业经济管理制度

资源的合理开发与保护的另一个有效方面，是建立矿业经济管理新制度。这种制度既要吸收国际上先进而有效的矿业管理经验和制度，又要符合我国国情、我国矿业现状和特点。该制度应体现以下特点：1)探采结合。即按照国家区块管理制度，对矿产靶区有偿招标勘探，并由勘探者进行开采。由于勘探者对花费大量人财物力所取得的矿床，开采时会十分珍惜自己的劳动成果，总想千方百计地从矿床中携取更多的东西以补偿自己的投入。这样对矿产资源的合理开发利用和保护将十分有利。2)勘探成果进入市场，有偿转让。这项规定无论对拟建矿山还是已建矿山，都应适用。对已建矿山，有偿转让部分是指在扣除该制度实施以前的消耗储量后的剩余部分。转让勘探成果所得的收益应根据不同情况在权益人之间分配。同时，国家按储量、品位、矿产开采与选别难易程度，矿产的价值收取采矿权费。勘探成果有偿买卖和采矿权收费，将促使开采者合理开发利用所买的资源。3)矿产资源补偿费更紧密地同开采回采率，选矿回收率和综合利用率相结合。4)严厉打击和取缔非法采矿、无证采矿。

5 二十一世纪矿产资源综合利用的目标与方向

(广州有色金属研究院 何国伟)

摘 要 本文论述了解决二十一世纪矿产资源短缺,经济有效地开采贫、细、杂矿产,缓解矿产供需矛盾的主要办法是全面综合利用包括围岩在内的所有开采出来的矿石、岩石。分析了围岩、尾矿矿物开发利用的市场前景,并指出了开发利用的方向及对策。

关键词 围岩 尾矿 综合利用

矿产即为地壳中产出的能被国民经济所利用的矿物资源。经过数世纪人类对矿产的大规模开发,相对富集的大型矿产资源逐渐减少。人类的进步,人口的增加,科学的发展,人类消费矿产的量在不断的增加。矿产资源是经过长期的地质作用所形成的地质体,一经开采就不复存在。二十世纪面临某些矿产资源的严重短缺,矿产供需不平衡的矛盾,给人们提出了如何经济有效地、最大限度地开采利用有限的矿产资源的重大课题。

一、二十一世纪矿产综合利用的方向

矿床即为所含有用矿物的集合体的质和量在当前的经济和技术条件下能被开采利用的地质体。这就意味着可供开采的地质体要满足两个条件:其一,开采出来的矿石中必须含有人类所需的物质,比如金属、非金属元素或矿物;其二,开采的矿石加工销售后可营利。这取决于当时的开采、选矿、冶金及深加工技术,又决定于人们对某种矿物的需求情况。当相对富集的矿产采完开尽,为了满足市场的需求,不得不转向开采利用更低品位的矿产。开采的矿石愈贫,开采成本愈高,利润降低。开采出来的矿石一般为多种矿物的集合体,若能最大限度地回收利用这些矿物,不仅可以提高开采的经济效益,更重要的是扩大了矿产资源。

实际上,大多数欲开采的目的矿床被大量的岩石所包围,或深埋藏于这些岩层之下,或穿插于岩层中。欲开采到目的矿物,必须剥离或附带采出一些岩石。这就是我们通常称之围岩。在大多数情况下,这些围岩作为废石而丢弃。随着地表矿产和粗大矿脉的采尽,采矿将向纵深发展,或者必须开采利用微细矿脉,那么废石量将大大增加。开采剥离这些围岩耗费大量的能量、人力、物力,堆存这些废石占据大量的地方。

开采出来的矿石,尤其是有色金属、稀有金属矿山,往往回收利用的有用矿物(即目的矿物)仅占极小部分,多数的其他矿物(选矿称作脉石)均作为尾矿堆存于尾矿坝。未来世纪,随着富矿的枯竭,必然要开采利用贫矿,因而尾矿量也将大大增加。尾矿的堆存占据大量的地方,造成环境的污染、生态的破坏。修建、维护尾矿坝耗费大量的资金,提高了矿产的成本。

由此看来,二十一世纪的矿产综合利用的重点应放在这些围岩及尾矿的利用上,充分利用开采出来的矿石,减少采矿成本,扩大资源范围。

二、开发利用围岩、尾矿的市场前景分析

综合利用围岩与尾矿的必要条件是围岩与尾矿中含有可利用的组份。围岩无非是花岗岩、大理岩、白云岩、辉绿岩等岩体组成。这些岩体有的具有坚硬、耐磨、耐蚀等物理化学特