

# 山东省矿产资源形势与对策

刘玉强<sup>1</sup>,王传才<sup>1</sup>,吕昶<sup>1</sup>,游文澄<sup>2</sup>

(1. 山东省国土资源厅,山东 济南 250014;2. 山东省地质科学实验研究院,山东 济南 250013)

**摘要:**山东省属于矿产资源中等丰富的省份。但人均占有量相对较小。矿产资源勘查程度较高,在开发中还存在着一些问题亟需解决。根据本省的资源情况,要充分利用国内外资金、资源和市场,以保障全省国民经济发展的需要。

**关键词:** 矿产资源;供需形式;主要对策;山东省

**中图分类号:** F124.5, F206 **文献标识码:** A

21世纪是山东省全面推进信息化、工业化、城市化和经济国际化进程,努力建成“大而强、富而美”新山东的重要时期。矿产资源是国民经济和社会发展的重要物质基础,矿业作为国民经济的先行和支柱产业在现代化进程中占有举足轻重的地位。矿产资源是不可再生的,开发矿产资源要按照中央人口、资源、环境基本国策的要求,坚持“在保护中开发,在开发中保护”的总原则和“有偿有序、供需平衡、结构优化、集约高效”的总方针。要发挥区域资源优势,加强矿产勘查,并以保护与合理开发利用矿产资源为出发点,以资源开发与生态环境协调发展为总要求,努力实现矿业经济的可持续发展。逐步形成与全省现代化建设进程相适应,与国民经济和社会发展密切衔接的矿业体系新格局,建立多元、稳定、安全、经济的矿产品供给体系,保障全省国民经济和社会发展对矿产资源的需求。

## 1 矿产资源形势分析

新中国成立以来,矿产资源勘查工作取得了丰硕成果,发现并探明了一大批矿产资源,基本保证了经济建设和社会发展的需要。与此同时,矿产采选业稳步发展,原油、原煤、原盐、黄金等主要矿产品产量继续保持全国领先水平,分别占全国产量的18.7%,9.7%,26.5%,24%。特别是改革开放以

来,在矿产资源开发的广度和深度上取得了显著进展,矿产开发利用水平明显提高,为石油、煤炭、建材、冶金、化工和新材料等产业的发展奠定了基础。

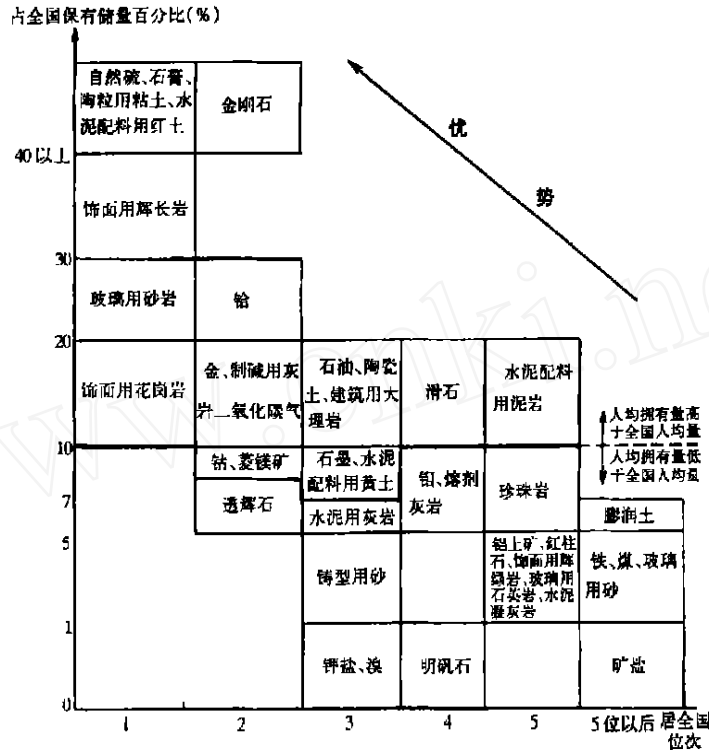
### 1.1 矿产资源特点

1.1.1 矿产资源总量较丰富,矿种较齐全,配套程度比较高,但人均占有量少

全省已发现矿产150种,矿产种类比较齐全。探明储量的矿产81种,探明总量较大,在全国占有较重要的地位。在探明储量的矿产中,能源矿产7种,金属矿产24种,非金属矿产47种,水气矿产3种。其中保有储量居全国前3位的矿产24种,剩余可采储量占全国比例较高的矿产有:石油(13.34%)、金矿(12.93%)、金刚石(46.59%)、石膏(64.29%)、晶质石墨(7.40%)、饰面石材(20.12%)、玻璃用砂岩(23.64%)、陶瓷土(11.46%)。此外,煤、铁、铝土矿和滑石在全国虽居第3位之后,但是探明储量也较丰富,保有储量分别占全国的2.2%,3.9%,1.9%和11.31%。山东省保有资源储量潜在总值43500亿元,约占全国的3.43%,居第7位,属于矿产资源中等丰富的省份。但是人均占有资源量相对较少,仅相当全国人均值的49%,居第11位,属于人均矿产资源偏少的省份。山东省主要矿产资源储量在全国的排序位置见图1。

\*收稿日期:2002-05-08;修订日期:2002-07-29;编辑:孟舞平

作者简介:刘玉强(1957-),男,山东烟台人,教授级高级工程师,主要从事地质矿产勘查及管理工作。



(注:石油、煤、铁、金、铝土矿、矿盐、钾盐、水泥用灰岩等为国民经济支柱性矿产)

图1 山东省部分主要矿产资源储量在全国的排序位置

Fig. 1 Order of partial major mineral resource reserves in Shandong province

1.1.2 矿产资源分布广泛,区域特色明显

山东省矿产资源分布范围十分广泛,但由于成矿地质条件的不同,矿产资源在地域组合和矿种配置上呈现明显差异。胶东地区主要分布有贵金属、有色金属及部分非金属矿产,重要矿产有金、铜、石墨、滑石、菱镁矿、透辉石等;鲁中地区主要蕴藏有黑色金属、冶金辅助原料、化工原料、建材及其他非金属矿产,重要矿产有煤、铁、铝土矿、石膏、岩盐、金刚石、玻璃用砂岩、耐火粘土、自然硫、蓝宝石等;鲁西北地区以蕴藏丰富的石油、天然气、天然卤水矿产为特征;鲁西南地区以丰富的煤炭资源为其优势;毗邻海域主要分布有石油、天然气、煤、天然卤水及滨海砂等。此外,地热、矿泉水在全省各地均有分布,饰面花岗岩、大理石等则广泛分布于胶东、鲁中等地。矿产资源在地域上的分布特点,为形成山东省具有特色的矿业生产力布局奠定了基础。

1.1.3 主要矿产的矿床规模偏小,支柱性矿产中共(伴)生矿,贫矿和难采、选、冶矿居多

全省探明矿区(床)共1346处,其中能源矿产373处、金属矿产237处、非金属矿产278处,水气

矿产458处。仅有少数矿区(床),如济宁煤田、巨野煤田、大汶口石膏矿、大汶口岩盐矿、新城金矿等属大型、特大型矿床,中小型矿床占80%以上。探明的金属矿产多为共(伴)生矿产,如铜、铅、锌、银、锆英石等全部为综合矿。许多重要矿产属贫矿或难采、选、冶矿产,如60%以上的铁矿和大多数铜、铅、锌、铝等矿产,磷矿、硫铁矿、自然硫、钾盐等矿产均属于贫矿或开采条件很差的资源。

1.2 地质矿产调查、勘查、开发利用现状

1.2.1 地质矿产调查

山东省已完成基岩出露区的120万区域地质调查、区域水文地质调查及航磁、重力、地球化学测量;部分地区已完成110万航磁、航空放射性测量;15万区域地质调查已完成基岩出露区的2/3;重要成矿区带开展了11万~15万矿产普查、综合地球物理测量和综合地球化学测量;125万区调修测工作已陆续开展。

1.2.2 矿产资源勘查

煤、岩金、铁、铜、银、硫铁矿、水泥用灰岩等7

种矿产地质勘查程度较高,非金属矿产的勘查程度相对较低。勘查程度较高的主要矿种和地区:金矿主要在招远—莱州地区100多千米长的四条成矿带上;石油、天然气主要在鲁西北黄河三角洲地区;煤炭主要在淄博、肥城、枣庄、济宁等几个老矿区;铁矿及陶瓷非金属矿产主要在鲁中地区。

### 1.2.3 矿产开发利用

山东省矿产资源比较丰富,开发利用矿产共83种(含亚矿种),矿山企业9482个,从业人数88万人,矿业总产值658亿元。其中:大型矿山企业(矿区)75个,矿业产值506.6亿元,占全省矿业总产值的77.02%;中型矿山企业157个,矿业产值56.4亿元,占全省矿业总产值的8.57%;小型矿山企业9320个,矿业产值94.8亿元,占全省矿业总产值的14.41%。现有外商投资采矿企业29个,矿业产值达9548万元。2000年,全省矿产品及制成品出口22.24×10<sup>6</sup>t,贸易总额19.12亿美元,为全省出口贸易总额的12.31%。

矿业和矿产品加工业在全省国民经济中占有举足轻重的地位。2000年,全省矿业和矿产品加工业产值达2654亿元,占全省工业总产值的31.93%。以矿产资源与矿业开发为依托,山东省已形成多产业、多门类、多层次较为完备的能源与相关原材料工业体系。改革开放以来,山东省石油、煤炭、黄金、冶金、建材和化工工业的经济总量、技术水平及主要产品产量均位居全国前列,从而奠定了山东在全国工业大省的地位。此外,矿业开发促进了区域经济和城镇建设的发展,对市、县经济的发展产生重要的辐射和带动作用,并为贫困山区脱贫致富做出了贡献。

## 1.3 矿产资源勘查、开发、保护中的主要问题

### 1.3.1 地质矿产勘查工作尚难适应经济和社会发展的需要

山东省地质勘查程度较高,找矿难度日益增大;面向社会经济的地学研究和综合调查成果偏少;地质勘查有效投入资金不足,矿业权市场不够发育;勘查工作滞后,勘查效益有所下降,新发现矿产明显减少;重要矿产储量消耗大于新增探明储量,储采比失衡,供需矛盾日益突出,后备资源储量难以满足矿业经济持续发展的需要。

### 1.3.2 矿产资源开发缺乏规划,部分矿产供需总量失衡,布局不够合理

山东省优势矿产如石油、煤炭、黄金和部分建材非金属矿产开发量大而储量不足,特别是有些大型煤矿至今仍在超能力生产。铁、铜、铅、铝、硫、磷、钾等矿产资源紧缺,市场供需矛盾越来越突出。石膏、石材、水泥原料等矿产开发强度相当大,供大于求。矿产资源结构性短缺与矿产品供给过剩并存。矿产开发中,采主弃副、采富弃贫、采易弃难、乱采滥挖现象仍然存在,煤、金、石膏等矿产存在大矿床办小矿山的问题,资源优势正在消失。有些地方盲目建冶炼厂和小选矿厂,以致形成采、选、冶失衡,生产布局和结构不合理的局面。

### 1.3.3 经营粗放,综合利用率低,浪费和破坏矿产资源的现象仍比较严重

全省83%的煤矿和75%的金矿均为小型矿山,建材矿山规模通常都较小。各类矿山企业,包括一些大型矿山的采选水平、综合回收率和综合利用率均比较低,破坏浪费矿产资源的现象仍比较严重,初级矿产品多,深加工产品少,影响了矿产资源开发的经济效益。

### 1.3.4 矿山生态环境问题日渐突出

矿产开发中“重开发、轻保护”,忽视矿山生态环境和地质地貌景观保护的现象依然存在,矿山生态环境遭受破坏和污染程度加剧。一些地区由采矿造成的土地、植被、山体破坏和水资源、土壤污染相当严重,地面塌陷、滑坡、泥(渣)石流等次生地质灾害时有发生;局部地段或地区因地下水不合理开采,引发了地下水超采漏斗、海(咸)水入侵、地面沉降、岩溶塌陷等环境问题。

### 1.3.5 矿产资源法律、法规体系尚不完善,监督管理存在薄弱环节

目前,山东省矿业法规、政策、规划、标准体系尚不完善,对破坏浪费矿产资源缺乏强有力的法律手段,对矿山开发造成的生态环境问题未能进行有效的监督;矿产监察、督察等监督管理机构尚不健全,难以及时查处破坏浪费资源的违法行为;矿业权市场尚未健全完善,采矿权人保护和节约矿产资源的自我约束意识尚未形成。

## 2 矿产资源供需形势与保证程度

## 2.1 供需形势

### 2.1.1 能源矿产

2000年,全省原油产量 $26.76 \times 10^6 \text{t}$ ,油田储采比12,原油实现稳产的难度进一步增大;天然气探明储量较少,保有储量仅占全国1.59%,资源远不能保证需求;原煤年消费量保持在 $1.0 \times 10^9 \sim 1.1 \times 10^9 \text{t}$ ,到2005年预计累计消耗 $6.0 \times 10^9 \text{t}$ ,约占保有可采储量的8%,资源保证程度较高。

### 2.1.2 金及其他矿产

金矿探明储量较多,但开发强度很大,全省共有159个矿山企业,资源保证程度小于5年的占77%,目前保有储量无法保证黄金稳产;铁矿保有储量 $17.83 \times 10^9 \text{t}$ ,多属贫矿,开发条件差,2000年从省外购进矿石约占消耗量的56%;铝土矿虽有一定保有可采储量,但矿石质量差,2000年铝工业生产消耗用的矿石,自给率仅占1.65%。

### 2.1.3 重要非金属矿产

金刚石是我省特色矿产,探明储量多为工业级,开采规模不大,闲置生产能力在60%以上;水泥用灰岩、石膏、玻璃用砂岩、饰面石材、晶质石墨、滑石等矿产,探明储量较多,资源保证程度较高。我省为化学工业大省,硫、磷探明储量较多,但矿石质量十分低劣,不具备开发条件。化学工业生产消耗的部分硫和全部磷均需从省外购进。

## 2.2 保证程度

根据各矿种保有储量和“十五”期间全省国民经济发展对矿产资源的需求,预测矿产资源保证程度如下:

### 2.2.1 保证程度较高,能够满足需求的矿产

主要有煤、石墨、滑石、石膏、菱镁矿、玻璃用砂岩、饰面石材、水泥灰岩、矿盐等。其探明储量较丰富,矿石质优量大,绝大部分是山东省优势矿产,有些是传统出口创汇矿产品。

### 2.2.2 保证程度低,需求有缺口的矿产

主要有石油、天然气、铁、铝土矿、金、金刚石、耐火粘土、重晶石等。未来5~10年,这些矿产供需缺口将不断扩大,自给程度将明显下降,有的将不得不依赖省外或国外购进矿石,才能保证对矿产资源的需求。

### 2.2.3 短缺或稀缺矿产

主要有硫铁矿、磷矿、钾盐、铜、铅、锌、高岭土、石棉以及地下水。其中铜、铅、锌等成矿地质条件差,探明储量少,今后扩大储量困难很大;硫、磷、钾为山东省短缺矿产,探明储量虽然较多,但属贫矿,加之开发条件差,目前尚难开发利用。

全省75处大型矿山中,约有13处是资源危机矿山。预计到2010年,山东省除煤、石膏、石灰岩、矿盐外,其余大宗矿产如石油、天然气、金、铁、铜、铅、锌、铝土矿、硫铁矿、磷矿、钾盐等均不能满足需求。全省人均水资源量仅为全国人均水平的1/6,一些水源地已处于严重超采状态。

## 3 主要对策

### 3.1 加强地质调查与矿产勘查

#### 3.1.1 基础地质工作

主要围绕资源开发、环境保护、城市建设、基础设施及重大工程面临的问题,开展区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、农业地质、地球物理、地球化学、海洋地质等专业的综合地质调查,重点安排在重要经济区、主要成矿远景区、重大工程区及效益农业开发区、生态环境脆弱区、地质灾害多发区。同时,有针对性地开展相关内容的专项地质调查。

#### 3.1.2 矿产资源调查评价

按照“全面规划、分步实施、确保重点、兼顾一般”的原则,紧紧围绕经济建设对矿产资源的需求,以国家急缺和战略性矿产为主攻矿种,同时兼顾重要的区域经济矿产,安排重要成矿区(带)和地质工作程度较低地区矿产资源的调查评价。同时,加大对已有矿山深部及外围的找矿力度,以期实现地质找矿工作的重大突破。“十五”期间,山东省矿产资源调查评价的重点地区是:

能源矿产:临清、潍北拗陷及东濮拗陷外围(东明、莘县)的石油、天然气远景区;黄河北煤田西区(阳谷—茌平煤田)、汶上—宁阳煤田北区、巨野煤田、韩台煤田(微山岛)外围,黄河北煤田东区及章丘、新汶、莱芜、淄博煤田深部的煤炭远景区;菏泽—聊城—德州、滨州—东营和潍坊北部,以及泰安、济宁、临沂、威海、招远、莒县等地热异常区。

金及其他金属矿产:莱州—招远—蓬莱、牟平—乳山金(银)成矿带,栖霞—福山、威海—荣成、胶莱盆地周缘、沂沭断裂带南段、平邑—费县—苍山金(银)成矿远景区及泰山—蒙山绿岩带型金矿远景区;邹平、沂南铜井、五莲七宝山、海阳、伟德山及沂沭断裂带北段有色金属(铜、铅、锌、钼)矿成矿远景区;安丘—昌邑—莱州、淄河、金岭、莱芜—沂源—新泰、日照—莒南等铁矿远景区;淄博、章丘、临沂及新汶盆地的铝土矿、耐火粘土、陶瓷土远景区。

重要非金属矿产:蒙阴—新泰及平邑—费县—枣庄地区的金刚石(原生矿)成矿远景区;莱州、平度、昌邑、莱西、莱阳、海阳及蓬莱地区的石墨、滑石、透辉石矿远景区;枣庄底阁、平邑等新生代盆地的岩盐、自然硫及莱州湾南岸(莱州、淮北)的天然卤水(溴素);蓬莱、莱州、招远、平度、栖霞、海阳、莱西、莱阳、胶南、胶莱盆地及其周缘,以及沂沭断裂带、鲁西等地的重晶石、萤石等非金属矿成矿远景区;济南—淄博—临朐及鲁中南等地的熔剂(化工)灰岩、熔剂白云岩及玻璃用砂岩等建材非金属矿;文登—荣成、日照—胶南、济南—淄博—临朐、平邑、费县及胶西北(莱州、莱阳等地)的饰面石材(花岗石、大理石)远景区。

### 3.1.3 矿产资源勘查

鼓励并积极引导企业、个人和外商投资勘查矿产资源。在公益性地质矿产调查发现矿产后,及时向社会发布地质调查成果信息,积极组织探矿权招标,鼓励国内、外投资者通过市场竞争方式,获取探矿权。鼓励矿山企业建立资源耗竭补偿机制,进行后备基地勘查,扩大资源储量,提高资源保证程度。

鼓励勘查的矿产和区域:石油、天然气为济阳拗陷的浅海区、车镇、桩西、渤南、惠民、东营凹陷,东濮凹陷兰聊断裂带的北部、中央隆起带南部及莘县凹陷;煤炭为黄河北煤田西区、赵官镇井田,淄博煤田临淄区,巨野煤田赵楼、郓城、万福、彭庄井田,汶上—宁阳煤田新驿井田及梁山戴庙区;地热为菏泽、聊城、德州、滨州、东营、潍坊、济宁、泰安等地热异常区;金矿为招远、莱州、栖霞、平度、蓬莱、牟平、乳山、海阳、平邑等地金矿床外围及深部;有色金属矿为五莲七宝山、沂南铜井、福山、栖霞、沂沭断裂带北段铜、铅、锌、钼矿床的外围及深部;铁矿为淄河、莱芜、济南、昌邑等各种类型铁矿床的外围及深部;铝土矿为淄博、章丘、新汶等煤盆地;金刚石重

点在蒙阴地区;熔剂白云岩为淄博、济南、莱芜、泗水等地;膨润土等非金属矿为胶莱盆地及沂沭断裂北段。

## 3.2 调控矿产开发利用总量

### 3.2.1 能源矿产

石油、天然气:在稳定陆地石油、天然气生产的同时,加大海上石油、天然气开发力度。配合国家搞好蓬莱19-3油田的勘查、开发工作,力争建设成油气开发基地,开发利用渤海天然气资源。

煤炭:实施生产布局西移战略,将鲁西南建成山东省重要的煤炭生产和出口基地。重点开发滕北、济(宁)北和巨野3个煤田,新建矿井10对,规模 $17.4 \times 10^6$ t;稳定东部老矿山的生产能力,减缓其收缩速度;限制、关闭布局不合理、浪费资源、污染严重、资源枯竭和无安全保障的煤矿,逐步关闭 $3 \times 10^4$ t/a以下的小煤矿,新建煤矿生产规模以大中型为主,最低生产规模一般不得小于 $30 \times 10^4$ t/a;大力开发、推广洁净煤和煤气化、煤液化技术,建设高硫煤洁净利用创新项目,充分合理利用煤炭资源;限制销售含硫量超过3%的煤炭。到2005年,压减矿山20%,煤炭产量控制在 $120 \times 10^4$ t。

地热:地热是一种清洁、廉价能源,根据区域社会经济发展需要,加强开发利用研究,因地制宜,综合开发、综合利用。

### 3.2.2 金及其他金属矿产

金矿:重点加强老矿改造,实现规模化开发;加强老矿区勘探,通过“探深找盲”扩大资源量,力争建成几个大、中型矿山,新增采矿能力 $650 \times 10^4$ t/a,选矿能力 $375 \times 10^4$ t/a。矿山数压减20%。

银、铜、铝、铅、锌等有色金属矿产:重点抓好现有矿山挖潜,加强伴生银的综合回收。力争在荣成、文登、胶南、临朐、平邑、沂水等银矿成矿区有所突破,建立独立的有色金属生产基地,并积极在国内外建立供矿基地;到2005年预计铜(金属)产量5000t(含伴生铜),银(金属)产量100t(包括伴生银),铝土矿矿石产量 $10 \times 10^4$ t。

铁矿:保持现有生产能力和产量。加速金岭铁矿王旺庄、莱芜铁矿西尚庄矿区的建设,同时鼓励利用先进采矿、选矿技术开采利用低品位沉积变质型铁矿。积极探讨组建山东矿业勘探开发经营公司,在国内外采购或建矿,稳定铁矿石来源。到

2005年,预计产铁矿石 $760 \times 10^4\text{t}$ ,约需进口成品矿 $14 \times 10^6\text{t}$ 。

### 3.2.3 重要非金属矿产

**金刚石:**重点加强金刚石采选技术和加工技术研究,以及对Ⅰ型金刚石的开发研究,提高现有矿山生产能力,增加矿山经济效益。到2005年预计产量8000g。

**石墨、滑石、水泥用灰岩、饰面石材、石膏等矿产:**目前开采量均供大于求,而且资源利用率较低,为保护资源,必须适当限制开采。石膏矿暂停审批新上矿山。到2005年产量分别控制在 $24 \times 10^4\text{t}$ , $52 \times 10^4\text{t}$ , $130 \times 10^6\text{t}$ , $50 \times 10^4\text{m}^3$ , $8 \times 10^6\text{t}$ 。水泥用灰岩、饰面石材、石膏等矿山数均压减20%。

**玻璃硅质原料:**加快临沂优质硅砂基地建设,发展新的玻璃品种,提高产品附加值、高技术含量的比重。到2005年,硅质原料开采量 $2 \times 10^6\text{t}$ 。

**陶瓷原料(陶瓷土):**建设淄博、潍坊两个优质建陶原料基地,开展尾砂制陶综合利用的研究,寻求制陶工业的替代原料。到2005年,陶瓷原料开采量 $3 \times 10^6\text{t}$ 。

**矿盐(岩盐、天然卤水):**全省盐产量供大于求,适度限制岩盐开采,产量控制在 $20 \times 10^4\text{t}$ 以下;天然卤水的开采,重点加强对伴生有益元素的综合利用研究,关闭资源浪费严重的中小企业。到2005年,盐产量控制在 $5.1 \times 10^6\text{t}$ ,天然卤水矿山数压减10%。

**建筑用石料(包括花岗石、大理石、石灰岩等):**适当控制开采总量。不符合规划的各类矿山采矿许可证有效期满后,不再予以办理延续登记。按照市、县矿产资源规划指定的地点集中开采,促进合理布局、规模经营。矿山企业数压减30%。

**砖瓦粘土、建筑用砂:**鼓励利用页岩、黄河淤泥、煤矸石、灰砂作为生产砖、瓦和新型墙体材料,逐渐替代粘土,全部关闭在农田、耕地上烧砖、瓦的企业。河道采砂要符合有关法律、法规;严格控制开采地砂,严防采砂毁田。建筑用砂矿山数压减30%。

### 3.2.4 水气矿产

**地下水:**严格控制地下水开采量。在海(咸)水入侵、地面沉降、地下水超采区和岩溶塌陷发育区取水,要制定取水标准,控制开发强度,保持采补平衡。做好“南水北调”东线工程的前期工作,加快

“西水东调”工程进度,实行市场机制与政策引导相结合,建立节水型社会,提高工业用水的重复利用率。同时,积极鼓励开展地下微咸水和咸水的开发利用。地下水年开采量控制在 $130 \times 10^9\text{m}^3$ 。

**矿泉水:**实行总量控制。保持矿泉水生产与市场需求相适应,适度限制开采量。矿泉水开采集中区暂停审批新上矿山。

## 3.3 矿产资源开发利用布局调整

按照“统筹安排、因地制宜、发挥优势、集约经营”和经济、社会、资源、环境协调发展的总体思路,构筑与山东省区域经济发展相适应,与区域工业战略布局相配套的“四大矿业经济区”,即:鲁西北石油、天然气、天然卤水矿业经济区;鲁西南煤炭、煤电、煤化工矿业经济区;鲁中冶金、建材矿业经济区和胶东有色、贵金属矿业经济区。

## 3.4 优化矿业结构

在大力推进矿业改革和经济结构调整,努力培植具有较强竞争力的规模化、集约化程度高的大型企业集团,使我省矿产资源开发利用总体布局和产业、产品结构得到进一步调整和改善,开发利用水平和管理水平有较大提高。

### 3.4.1 调整矿业规模结构

保持矿山开采规模与矿床储量相适应,优化资源配置,提倡规模开采。

### 3.4.2 优化采、选、冶结构

改变过去盲目建设选矿厂、冶炼厂,采、选、冶失衡,经济效益低下的局面;实现合理采、集中选、定点炼,资源相对集中开发,采、选、冶基本合理配套的开发建设新模式。

### 3.4.3 调整产品与技术结构

能源矿产重点研究煤化工、石油化工技术和能量储存与转换技术。金矿,对难选金矿推广热压氧化、氧化焙烧预处理技术和细菌氧化技术。优势非金属矿产(如石墨、滑石、石膏、菱镁矿等),向深加工超纯提取、超细粉碎、表面处理、复合材料等方向发展,提高非金属矿产及制品的技术含量和附加值。

## 3.5 提高资源利用率

加大监管力度,完善“三率”考核体系,对“三

率"水平较低的矿种、矿山要重点考核,鼓励矿山企业依靠科技创新,提高采、选、冶技术装备水平,开发利用低品位、难选冶矿产。金矿、铁矿等地下开采的金属矿山,应采用胶结充填采矿法,提高开采回采率,防止地面塌陷。加强铁、铜难采矿体高效采矿方法和贫铁矿开发利用研究;石膏矿开采,要积极推广房柱式崩落采矿法,试验臂式采矿法,开展同时开采多层石膏、多层盐、多层硫技术研究;煤矿推广无矿柱开采,厚煤层可先采上分层后放顶,极薄煤层无人工作面开采等采矿法,提高开采回采率;继续对“离层注浆”、地下气化、膏体充填等技术进行研究试验;铁矿、石膏矿和金矿要分别限制或禁止限制,金矿禁止使用房柱式采矿法。加大矿产资源综合利用投入,抓好矿产资源综合利用技术开发应用。到2005年,综合利用共(伴)生矿产的矿山数达到60%,回收率平均提高2%~3%。

## 4 利用国内外资金、资源和市场

### 4.1 利用外资勘查、开发省内矿产资源

实施“请进来”战略。改善投资环境,完善矿业权市场,鼓励省外、国外投资者来我省勘查、开发矿产资源,并依法保护投资者的合法权益。鼓励勘查、开发利用的重点矿种有石油、天然气、煤、铁、铜、金刚石、膨润土、饰面石材、地热等。

### 4.2 利用省外、国外矿产资源

鼓励、支持勘查单位和企业到中、西部地区和

国外勘查、开发矿产资源,开辟山东省紧缺矿产的稳定供应渠道,采取多种方式,建立多元化的矿产资源供应保障体系。重点勘查、开发的地区和矿产是:新疆、青海、内蒙古的石油、天然气;云南、贵州的磷矿等。争取在中、西部地区建立石油、铜、钾盐及磷矿勘查、开发和供矿基地。适当扩大山东省在山西、河南等省铝土矿矿山的生产规模,进一步疏通硫、磷和钾盐等矿产供应渠道。到国外勘查、开发矿产资源,在国家和地区的选择上,重点考虑俄罗斯的石油、天然气,蒙古、乌兹别克斯坦的铜和金矿,泰国、老挝的钾盐,阿根廷、智利、摩洛哥、莫桑比克的铜和金矿,委内瑞拉的石油、铝土矿等。

### 4.3 发展矿产品进出口贸易

鼓励出口资源较丰富、国际竞争力较强的矿产品及具有高附加值的深加工产品,对国际市场供过于求的矿产品则实行出口总量控制。洗精煤、石墨、滑石、石膏、水泥、石材、玻璃、建筑陶瓷、黄金饰品、钢材、化工产品、精细化工产品等是山东省重要的出口矿产品,“十五”期间争取矿产品出口有适量增长。

适当扩大紧缺初级矿产品的进口,主要有原油、富铁矿石、铜精矿、杂铜、废钢铁、硫、钾盐等矿产品。在稳定传统供矿国家的同时,积极寻找其他潜在供矿国家的合作伙伴,以实现矿产品的多渠道进口,保障安全稳定供应。

## 参考文献:(略)

## Situation and Countermeasures of Mineral Resources in Shandong Province

LIU Yu - qiang<sup>1</sup>, WANG Chuan - cai<sup>1</sup>, LU Chang<sup>1</sup>, YOU Wen - cheng<sup>2</sup>

(1. Shandong Department of Land and Resources, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract**: Shandong is a province possess mineral resources with a medium reserve, but average amount is very few. Exploration degree of mineral resources is quite high, but still have some problems occurring. According to mineral resource condition in our province, funds, mineral resources and market in our country and abroad should be used fully, so as to guarantee the demands of national economy development.

**Key words**: Mineral resources; supply and demand style; major countermeasures; Shandong province