

綦振平 刘效参 冯述虎 著

KUANGCHAN

ZIYUAN KAIFA

DE KECHIXUXING FENXI PINGJIA YU DUICE

矿产资源开发的可持续性 分析、评价与对策



经济科学出版社

山东省科委软科学计划项目

矿产资源开发的可持续性 分析、评价与对策

綦振平 刘效参 冯述虎 著

经济科学出版社

责任编辑：杜 鹏

责任校对：王肖楠

版式设计：代小卫

技术编辑：董永亨

矿产资源开发的可持续性分析、评价与对策

綦振平 刘效参 冯述虎 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：[www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件：[esp@esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京地质印刷厂印刷

华丰装订厂装订

850 × 1168 32 开 4.75 印张 100000 字

2002 年 6 月第一版 2002 年 6 月第一次印刷

印数：0001—2000 册

ISBN 7-5058-3342-1/F·2691 定价：9.60 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

图书在版编目 (CIP) 数据

矿产资源开发的可持续性分析、评价与对策/綦振平等著. —北京: 经济科学出版社, 2003

ISBN 7-5058-3342-1

I. 矿… II. 綦… III. 矿产资源—资源开发—研究 IV. F407.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 106924 号

前 言

矿产资源的可持续发展问题是实现我国可持续发展战略的基础性问题。矿产资源的可持续发展问题已成为当今的一个热点。本书是在山东省科委软科学计划项目“山东省矿产资源开发的可持续性分析、评价与对策”的基础上完成的。本书从山东省矿产资源开发利用的现状分析和战略研究、矿产资源可持续发展指标体系的构造、矿产资源资产评估分级等主要方面对矿产资源的可持续发展问题进行了较为全面深入的阐述。

第一，山东省矿产资源开发利用的现状分析和战略研究。对山东省矿产资源的分布、状况、特点进行了调查和分析，对矿产资源开发利用中的问题进行了剖析。

针对性地提出了矿产资源可持续发展战略。

第二，矿产资源可持续发展指标体系的构造研究。构造可持续发展指标体系旨在寻求可操作的定量化方法，以衡量与评价一个国家或地区可持续发展的水平和能力，它有利于形成节约资源、降低消耗、增加效益、改善环境的企业经营机制。当前，许多研究机构和专家学者通过研究，提出了以下一些有影响的可持续发展指标体系：人类活动衡量指标（AHI）、人文发展指数（HDI）、持续经济发展福利模型（WMDS）、调节国民经济模型（ANP）、环境经济持续发展模型（EESD）和“可持续发展度”模型（DSD）。从其内容上看，指标体系由最初的“单项指标”发展到“复合指标”直至现在的“系统指标”，涵盖范围也从单个子系统扩展到覆盖经济可持续发展指标体系、社会可持续发展指标体系、环境和资源可持续发展指标体系以及可持续发展能力指标体系。虽然可持续发展指标体系的构造工作取得了较大的进展，但是从其对矿产资源可持续发展能力的评估来看，则显得比较薄弱与简单，一般就是考察人均占有矿产资源数量。用它来衡量某个矿种能否保持可持续发展难尽人意。本书对矿产资源可持续发展能力评估的指标进行了扩充、细化，并形成一整套系列指标，从多方面对矿产资源的可持

续发展能力进行量化。例如矿产资源的承载力、竞争力，以及对经济发展的贡献力与对生态环境的影响力等。

第三，矿产资源资产评估分级。矿产资源价值确定是强化资源管理的基础，也是制定资源开发和各项资源管理政策的依据。对矿山企业所属资源划分等级然后确定价值，为实行矿产资源有偿使用、理顺矿产品价格、尽可能地减少矿产资源在开采中的浪费和在不同资源条件下建立矿产企业间平等竞争机制奠定了基础；对于正在勘探或勘探结束尚未决定是否开发的资源进行定价，可以为准确掌握各类资源的情况、制定资源管理政策、进行勘探和开发决策提供科学依据。

矿产资源是有价值的，但是如何对其进行资产评估至今还没有令人满意的方案。由于矿产资源本身的一些特性：深藏于地下，供给上的可耗竭性，不可再生性，稀缺性，垄断性和丰度上的差异性及其位置上的固定性，而且随着时间的推移这些因素不断地发生变化，导致其资产评估工作比一般性的资产评估工作的复杂性和难度要大得多。它也验证了联合国在1994年《国民核算手册》中所指出的“自然资产用途的估价是环境核算和统计学中最困难的任务之一”。因此，进行矿产资源价值确定理论与方

法研究既有理论意义又有现实和长远意义。作为本书的重点内容，我们结合山东省矿产资源的现状与实际，以煤炭资源为主要研究对象，对矿产资源价值评估的模型和分类方法进行了系统研究。通过探讨和研究，得出如下结论：

1. 劳动价值论是研究资源价值的基础。探明的矿产资源是经过劳动过滤的产品，不仅具有使用价值，而且具有价值。矿产资源的价值应由资源级差收益、资源绝对收益和地质勘探费三要素构成。

2. 矿产资源等级的划分是确定矿产资源整体价值的基础。因为市场经济条件下，矿产品的价格是由劣等资源的矿产品的生产成本决定的；同时因为矿产资源的等级不同而存在级差收益，所以本书依据矿产资源地质赋存条件的不同及对开采工作的影响程度，参考有关地质学、矿山开采学的理论及相关行业的有关法规，总结归纳出五项划分等级的评分指标，给出相应的分值，并给出了各等级资源的得分范围，然后请专家对各项指标评分，以总平均分作为划分矿产资源等级的依据，将矿产资源划分为优级、良级、中级、差级和劣级五个等级，并对全国主要煤炭资源的等级进行划分。

3. 本书建立了以劣等矿产资源开采的矿产品的生产成本、国家征收的合理税费、开采企业的环境

保护费和开采企业平均毛利润为基础的成本导向定价法确定的标准品质（位）的矿产品的市场价格的计算公式。并提出以此标准应用品质（位）的矿产品的市场价格所含的开采企业的平均毛利润额为绝对收益的观点及相应的绝对收益计算模型。

4. 本书提出了以矿产资源的矿产品的品质（位）、等级生产成本和地理交通条件为核心的级差收益的确定理论，列出了矿产资源品质（位）级差收益额、成本级差收益额和区域运输费用额各自的计算模型，并提出了区域运输费用额应从前两项级差收益中扣除后综合确定级差收益的理论及计量模型。

5. 本书构建了地质勘探费应以矿产资源的平均单位勘探成本和地勘部门的平均利润率为核心内容的计算模型，对于促进地质部门的劳动成果市场化、合理补偿国家已投入的地质勘探费用并使其资本化等，都具有重要的现实意义。

6. 本书给出了矿产资源价值由矿产资源的绝对收益、级差（净）收益和地质勘探费三部分构成的计算模型。

根据本书提出的矿产资源划分等级的方法及绝对收益、级差（净）收益和地质勘探费的确定理论及计算模型，对某处煤炭资源并对其等级和总价值进行了评定和计算。因涉及的参数较多和数据保密

等原因，对某些主要参数进行了技术处理和假定。本书提出的矿产资源可持续发展思路和矿产资源划分等级及整体价值确定的理论与方法，尚属初步尝试和探索，需要在实际应用中不断加以改进和完善。对矿产资源理论与方法的研究还远未结束。相信，随着本项研究的深入和实施，这些方面的研究将得到进一步完善，并为我国全面开展矿产资源等级划分及价值确认工作做出贡献。

著 者

2002年5月20日

目 录

第一章 山东省矿产资源概况	(1)
一、主要矿产分布与资源量.....	(1)
二、矿产资源的特点.....	(6)
第二章 矿产资源可持续发展战略	(10)
一、可持续发展理论的基本内容	(10)
二、矿业开采现状及存在的问题	(23)
三、矿产资源可持续发展战略研究	(29)
第三章 矿产资源可持续性开发利用的 指标体系研究	(34)
一、矿产资源可持续性开发利用的目标	(34)
二、矿产资源可持续性开发利用的 评价指标体系选择的原则	(35)
三、矿产资源可持续性开发利用的 评价指标体系构造	(37)

第四章 矿产资源定价研究 (50)

一、矿产资源定级定价研究的意义 (50)

二、现行矿产资源定级定价方法分析 (55)

三、矿产资源的价值量化基础 (70)

四、矿产资源总价值确定的理论
及计量模型 (80)

第五章 矿产资源定级研究..... (108)

一、矿产资源等级确定的数目及
影响等级划分的因素..... (108)

二、矿产资源依据地质赋存条件
分级的方法..... (109)

三、矿产资源等级划分方法在我国
煤炭资源中的应用研究..... (116)

**第六章 矿产资源分级及总价值确定
方法的实证研究**..... (126)

一、煤炭资源各等级参照生产成本的确定..... (127)

二、煤炭资源价值确定的评级及计算实例..... (132)

三、煤炭资源的等级及总价值确定结果..... (139)

第一章

山东省矿产资源概况

在大地构造位置上，山东位于中朝准地台东南隅，著名的沂沭断裂构造带（即郯庐断裂带的山东部分）纵贯山东中部，并以昌邑—大店断裂为界，将全省分为东西两个在地质构造上有明显差异的地区。境域内地层基本齐全，岩浆岩多样，变质岩发育，构造复杂，具有良好的成矿地质条件，矿产资源比较丰富。截至 1991 年底（下同），已发现矿产 130 种，探明储量的矿产 74 种，其中 58 种（包括亚矿种，下同）矿产保有储量在全国居前 10 位以内。已发现矿产地 2 788 处，探明储量的矿产地 1 025 处，探明矿石总量达 883 亿吨；查明地下水天然资源量 180 亿立方米/年，可采资源量 158 亿立方米/年。

一、主要矿产分布与资源量

已探明的能源矿产有煤、石油、天然气、油页岩、铀、钍、地热七种，分布较广，总量比较丰富。

全省含煤面积约 4.8 万余平方公里，含煤地层主要分布于鲁西，约占全省含煤面积的 97.5%；煤矿产地集中于鲁西南，其次为鲁中、胶济铁路西段沿线及济南以西黄河两岸，鲁东很少。全省煤炭资源量近 2 000 亿吨，负 1 500 米以浅，累计探明储量达 244.8 亿吨，居全国第九位，为沿海各省（市、区）之首，分布在 11 个市（地）。其中，菏泽、济宁和枣庄三市（地）的储量占全省总储量的 73%。资源总量虽然比较丰富，但人均占有量仅为全国人均值的 1/3。成煤时代主要为晚石炭世——早二叠世早期，其探明储量约占总探明储量的 92%，煤种齐全，以气、肥煤为主，煤质较好；其次为中早侏罗世和早第三纪。

山东境内分布有两个大油气区，即位于黄河三角洲的胜利油田和鲁西南的中原油田（山东油区）。探明的石油、天然气地质储量均占全国 1/5。其中，石油储量居全国第二位，为沿海地区首位；天然气储量居全国第 13 位，为沿海地区第五位。已探明油田 59 个，中原油田山东油区已发现油气田 10 个。

全省预测可找油气面积达 6.5 万平方公里，生油总面积约 4.1 万平方公里，石油远景储量约 75 亿吨。其中胜利油田已探明含油面积 1 461 平方公里，控制含油面积 336 平方公里；探明和控制含天然气面积达 164 平方公里。

全省已探明 10 个地热勘探远景区，地下热水出露点 27 处，主要分布在鲁东和沂沭断裂带内，热水自流井主要分布在鲁北地区。按地下热水出露点的孔口水温分为四级：高温热水（80℃～100℃）有 4 处，中高温热水（60℃～80℃）

有 8 处，中温热水（40℃～60℃）有 11 处，低温热水（25℃～40℃）有 4 处。其中最高水温为招远汤东泉 5 号孔，孔深 340 米处的水温为 100.5℃。全省热水总流出量为 8 632 立方米/日，总热流量为 178.65 百万焦耳/日。

探明金属矿产有 26 种。其中，铁储量约占全国 4%，居第八位，产地 76 处。富铁储量占全国富铁储量的 16.4%，集中分布于莱芜、金岭、淄河和济南东郊等地，正在开采利用。贫铁储量占全省储量的 90% 以上，主要分布在沂源、苍山、东平—汶上等地，其特点是矿床规模较大，品位低，一般可溶铁含量小于 30%。金产地 82 处，储量位居全国之首，是山东优势矿产；以岩金为主，矿床类型较多。其中，破碎带热液蚀变岩型——焦家式金矿是 20 世纪 60 年代中期发现的新类型金矿，在山东已探明的金矿储量中占有十分重要的地位。此外。还有少量砂金和伴生金。金主要分布于招远、莱州，其次为乳山、牟平、栖霞、平度等地；另外，平邑、沂南、五莲、邹平等地也探明有金及伴生金储量。

银产地 46 处，集中分布于胶东地区。除招远十里堡银矿外，其他皆为伴生银，主要为铅锌、铜及金的伴生银矿床，占总储量的 97%。

铜产地 6 处，其储量居全国第四位，为沿海地区首位；主要分布于福山、栖霞、牟平等地。已探明的福山邢家山铜矿，规模大、埋藏浅，易采易选，地处沿海，开采条件良好。

钻石产地 23 处，储量居全国第二位，皆为莱芜、淄博、

济南铁矿中的伴生组分。

此外，铝、铜、铅、锌、镍、钛等矿产探明储量不多，锡、汞、锑等属于山东短缺矿产；其余金属矿产矿床小，分布零星、品位低，成分复杂，属于山东劣势矿产。

探明非金属矿产 41 种，种类齐全，分布广泛，优势矿产有石膏、菱镁矿、石墨、滑石、饰面石材、石灰岩等，但是农业化肥原料等非金属矿产则短缺。

石膏占全国储量的 65.6%，产地 7 处，分布于泰安、枣庄、平邑等地。

菱镁矿占全国储量的 1/10，居第二位，产地 4 处，集中分布于莱州粉子山—优游山一带。矿石质量佳，矿体埋藏浅，可露天开采。

石墨占全国储量的 6.7%，居第二位，产地 11 处，主要分布于莱西、平度，其次有文登、莱阳、牟平等地，以鳞片石墨为主，矿石质量好，埋藏浅，易采易选。

滑石占全国储量的 17.9%，居第三位，产地 6 处，分布于栖霞、莱州、海阳、平度等地。

建筑饰面石材（花岗石、大理石、板石）资源丰富，分布广泛，品种繁多。其中“中国蓝”、“济南青”、“将军红”、“樱花红”、“沂山红”、“泰山红”及“孔雀绿”等花岗石及“雪花白”、“莱阳绿”等大理石品种均畅销国内外。

石灰岩是山东优势矿产，分布广泛，水泥、建材、熔剂、化工等各种用途的石灰岩质优量大，资源远景好，主要产于淄博、临沂、泰安、济南、潍坊等地。

玻璃石英砂岩储量丰富，居全国第二位，集中分布于平

邑、沂南、临沂、苍山、沂水等地。矿石质量好，出露地表，易采易选。

膨润土、珍珠岩、氟石主要分布于潍坊、莱阳、安丘、胶南、五莲等地，储量比较丰富。

金刚石储量居全国第二位，原生矿分布于蒙阴县，砂矿主要产于郯城县。

蓝宝石产于昌乐县，含矿面积达 350 余平方公里，预计远景资源可达 10 多吨，已查明 2 处产地。

岩盐资源远景巨大。已探明的泰安大泣口盐矿，储量达 65.2 亿吨；此外，东营地区下含盐面积达 600 平方公里，盐资源量约为 1 682 亿吨。地下卤水产地 5 处。盐储量达 1.62 亿吨，分布于莱州、昌邑、寒亭、东营等地。东起莱州市，西至无棣县的莱州湾沿岸，在东西长 120 公里，南北宽 10~20 公里的地下卤水带中，含卤水面积约 1 700 多平方公里，估计卤水远景资源达 74 亿立方米，含各种盐类约 8 亿吨。

此外，还有陶粒粘土、硬质粘土、透辉石、瓷石、铸型砂、蛇纹岩等矿产，储量也较丰富，具有较重要的地位。

已探明的水气矿产有地下水和矿泉水。地下水天然资源 180 亿立方米/年，可采资源 158 亿立方米/年；探明集中供水水源地 80 个，可采资源量 600 万立方米/日。矿泉水资源丰富，主要分布在半岛地区和鲁中南丘陵区，已鉴定的 150 余处，多为锶偏硅酸型矿泉水，总资源量约 4 000 万立方米/年。