

2010年第3期 (总第5期)

资源经济与 管理研究

Resource Economics and Management Research

主题文章

中国地勘单位商业地质勘查项目资金合作模式研究
——以华东有色为例

王激激 苏建红 裘露露 杨逢春

资源价值评估

矿业循环经济评价指标体系研究

沙景华 欧 玲

管理方法与应用

商业模式创新途径研究
——基于平衡计分卡理论

洪文辉

资源市场形势分析

我国稀土资源实现可持续发展的必经之路

张 权

资源开发技术与创新

资源枯竭城市矿山环境问题及治理对策研究

赵 浩 白润才



有色金属华东地质勘查局 主办
东南大学出版社 出版

图书在版编目(CIP)数据

资源经济与管理研究. 第 5 期/李东主编. —南京:
东南大学出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-5641-2439-7

I. ①资… II. ①李… III. ①资源经济学-研究
IV. ①F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 180846 号

资源经济与管理研究 2010 年第 3 期(总第 5 期)

Resource Economics and Management Research

出版发行 东南大学出版社(南京市四牌楼 2 号, 210096)

经 销 新华书店

印 刷 南京玉河印刷厂

开 本 889mm×1194mm 1/16

印 张 4

字 数 130 千字

版 印 次 2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5641-2439-7

印 数 1—1500 册

定 价 15.00 元

《资源经济与管理研究》

编辑委员会

主办单位 有色金属华东地质勘查局
主任委员 邵毅
副主任委员 裘慰伦 蔡正 许建荣
 谢兴楠 徐康宁 李东
委员 鲍卫东 张佑宇 刘鹭妍
 朱志坚 叶克林 乔均
主 编 李东
副主编 张新建
责任编辑 白雪

编辑部寄语

《资源经济与管理研究》是以我国资源矿产产业的宏观发展与微观管理问题研究为目标的综合学术刊物,本刊力求成为行业中有重要影响的思想阵地和研究平台。

本刊主要将资源矿业(主要是有色金属资源产业)发展中的技术、经济与管理问题作为有机整体,提倡跨学科、跨专业的综合性、创新性研究;提倡紧密结合矿业经济发展中的重大实践问题,以及资源开发机构在发展过程中面临的各种重大管理问题,进行针对性、前瞻性探讨研究,为我国乃至世界的资源产业,特别是有色金属产业的健康持续发展作出贡献。

本刊设有 13 个栏目,内容涵盖资源经济理论研究、资源经济方法研究、资源产业中企业战略与管理方面的应用研究及理论动态等多个方面,主要栏目包括:主题文章、院士论坛、硕博论坛、热点问题、资源经济理论与政策、资源开发技术与创新、资源市场形势分析、资源价值评估、产业与区域发展、金融与资本、管理前沿问题、管理方法与应用、案例研究。

我们衷心希望本刊能作为国内外理论与实践界交流思想、总结经验、启发创新的平台,汇集和传播我国资源经济领域的先进思想、理论、管理方法和策略,成为积极推进我国资源产业乃至整体经济持续发展的主要促进因素和保障力量!

欢迎关注《资源经济与管理研究》,让我们为它的成长而共同努力!

编辑部地址:江苏省南京市白下区大光路 26 号
华东大厦 911 室

邮 编: 210007

电 话: 025-84688304

传 真: 025-84688304

投稿可以用电子文件方式直接发送以下邮址:

E-mail: hdnbjb@126.com

联系人: 白雪

资源经济与管理研究

目 录

【主题文章】

- 1 • 中国地勘单位商业地质勘查项目资金合作模式研究
——以华东有色为例 / 王激激 苏建红 裘露露 杨逢春

【资源价值评估】

- 5 • 基于 DEA 模型的煤炭产业结构效率评价 / 张晓慧 刘金平
11 • 矿业循环经济评价指标体系研究 / 沙景华 欧 玲

【产业与区域发展】

- 17 • 江苏省区域城乡协调发展综合评价 / 杜华章

【管理方法与应用】

- 26 • 商业模式创新途径研究
——基于平衡计分卡理论 / 洪文辉

【资源市场形势分析】

- 32 • 西部十二省矿业产业市场集中度分析 / 李 娜 沙景华
38 • 我国稀土资源实现可持续发展的必经之路 / 张 权

【资源开发技术与创新】

- 43 • 资源枯竭城市矿山环境问题及治理对策研究 / 赵 浩 白润才
47 • 土地复垦与生态重建的效益评价技术研究
/ 潘凌潇 许吉仁 杨源譞

【案例研究】

- 53 • 土壤重金属污染信息提取遥感模型的建立
——以大屯矿区铅锌污染为例 / 姚国标

中国地勘单位商业地质勘查项目资金合作模式研究

——以华东有色为例

王微微 苏建红 裘露露 杨逢春

【摘要】地质勘查工作是国民经济建设的先行性、基础性工作,为经济发展提供矿产资源保障。随着我国市场经济体制的逐步完善,地质工作也发生变革,公益性地质工作与商业性地质工作分体运行,商业性地质勘查项目获得了快速发展,但却面临资金短缺的瓶颈。本文从资源类企业的资金合作模式入手,详细分析商业地勘项目中矿权作价出资和企业间债转股两类资金合作模式,并结合有色金属华东地质勘查局的操作实例,探析资金合作模式在地勘单位中的应用前景。本文研究对于破解中国地勘单位资金约束、推动企业化和市场化改革发展具有重要意义。

【关键词】商业地质勘查项目;资金合作模式;资源保障

【中图分类号】C939 **【文献标识码】**A

一、引言

矿产资源是国民经济和社会发展的重要物质基础,地质勘查业是其前端性的工作。随着我国国民经济的快速发展和市场经济体制的逐步完善,资源供需矛盾日益突出,提高矿产资源对国民经济可持续发展的保障作用上升至国家战略的层次。2006年后,国家日益重视资源安全,强调资源是国家经济发展的命脉,其保障程度直接关系到国民经济持续发展和国家安全,国家也不断出台政策鼓励和推动地质找矿工作改革与发展。

目前,矿产勘查市场并存着公益性地质勘查和商业地质勘查两种勘查机制。与公益性地质勘查由国家出资、从事基础性和公益性工作、勘查成果归国家所有不同,商业地质勘查是以市场为导向,以营利为目的,资金来源以社会投资多元化为主,成果归投资者所有的一种地质勘查活动,具有市场化运作、成果机密性、高风险高获利等特点。由于商业地质勘查项目资金需求量大且高风险,单打独斗难以行得通,必须合纵连横,增加实力,共担风险。商业地质勘查项目的主要资金来源有政府基金、地勘单位或矿山企业自有资金、银行贷款、上市融资和资金合作,其中,资金合作的潜力巨大。因此,研究探索一条适宜的资金合作模式以破解商业地质勘查项目开发中的资金约束,对我国资源经济的发展具有重大现实意义。

二、一般性资金合作模式的归纳

资金合作经营一般指一方企业与合作方共同出资,壮大企业发展,双方按注册资本比例或股权比例共享利润、分担风险。根据企业与合作方参与形式的不同,资金合作模式有“嫁接”合资、融资合作和联营三种模式。

【作者简介】王微微,女,经济学硕士;苏建红,女,管理学硕士;裘露露,女,经济管理硕士;杨逢春,男,文学硕士。以上人员均为有色金属华东地质勘查局资源经济与产业化研究中心研究人员。

① 基金资助:江苏省有色金属华东地质勘查局2009年局立项研究课题 ECE-2009-02“商业地质勘查项目合资合作经营模式及管理策略”资助。

“嫁接”合资模式指企业以不动产或其他资产与外资企业合资建立新的分支企业。权益性合资企业与外资建立合资公司,然后外资以收购或增资等方式逐渐控股,最后由外资进行独资化改造,企业资产进行参股、入股形式合资经营项目。

融资合作模式的核心是资本运作,表现为资金注入方一般情况下不参加经营和管理,仅享有资本的收益权并对资本运行的风险进行控制,控制方式包括财务审计等。

联营企业是指投资者对其有重大影响,但不是投资者的子公司的企业。当某一企业或个人拥有另一企业20%至50%表决权股份时,通常被认为投资者对被投资企业具有重大影响,则该被投资企业可视为投资者的联营企业。

三、商业地质勘查项目资金合作模式分类

目前,关于企业资金合作模式的研究主要集中于石油、煤炭、钢铁等领域,涉及地质行业的研究甚少,而对于商业地质勘查项目的研究更是少之又少;同时,在商业地勘项目的合作模式中,以技术合作为主,包括产量分成合作、联合经营等多种模式,但关于资金合作模式方面的研究很少,仅张尔升(2007)提出在进行资源开发时可以采取财政支持和发行债券等投融资合作模式。本文结合商业地质勘查项目的特点,按出资方式的不同,将商业地质勘查项目资金合作模式分为矿权作价出资合作和企业间债转股合作两大模式。

1. 矿权作价出资的资金合作模式

矿权作价出资的合作模式一般是指引资方以探矿权的作价作为资本投入,投资方则以勘探资金作为投入,合作双方通过签订合同约定权利义务,共同进行后续商业地质勘查的行为。在该合作中,引资方多为拥有探矿权的地勘单位或矿业公司,投资方主要是国内外矿业公司或其他拟投资矿业的工商企业或个人。

探矿权作价出资的合作模式对于地勘单位来说是一种新的盈利模式。由于商业地质勘查是位于采矿、选矿、冶炼和矿产品加工产业链条最前端的基础性、前置性环节,而勘查与开发一体化的运作机制也是地勘单位改革的方向,因此矿业权的运作将成为商业地勘项目获利的主要方式。地勘单位通过出让或转让探矿权,可以股东的身份参加后续增值环节,实现利益共享,风险共担。

该合作模式的优势主要有二点:①以评估后的矿权作价后作为投入,可以弥补地勘单位资金不足造成的投资窘境,有助于项目的实际开发;②减少管理成本和能源开发成本,大大提高生产效率。但是,这种合作模式也存在一定的风险,如:探矿权评估作价的价值溢价部分确定较难;探矿权作价出资评估中最高限价的“一刀切”作法,实践中遇到了严重挑战;探矿权作价出资的民事流转规则亟须完善。为了完善这种合作模式,针对上述风险可通过如下对策解决:细化探矿权作价出资的方式、条件及程序、完善探矿权作价出资的财务处理,建立合理的探矿权流转收益分配调节机制;完善探矿权作价出资及流转的制度设计。

矿权作价出资的合作模式比较适用于拥有探矿权的地勘单位,其探矿权没有争议,并按照国家规定缴纳了探矿权价款、矿产资源补偿费和资源税等。

2. 企业间债转股的资金合作模式

企业间债转股的资金合作模式是把企业的债权人变成股东,将其对企业的债权转变为对企业的资本注入,这样原来的债权债务关系就转变为控股(或持股)与被控股的关系,并按股份比例分红。

在实际运作过程中,这种合作模式多发生在与地勘单位有多年业务往来且具有互补发展优势的企业之间,如矿山企业、冶炼企业,且双方之间存在债务关系。地勘单位提出重组方案,将目标企业的债权转为本企业的股权,并签订相关债转股协议,并按照现代企业制度要求规范运营。

企业间债转股合作模式的优势有以下几点:①将不良资产转为企业股权,有助于资产负债表趋于健康;②兼顾了债权企业和债务企业的利益,容易得到双方支持;③通过合作,延长了企业的产业链,有利于相关业务的推进。

由于企业间债转股的合作模式比较新颖,因此面临的主要风险是缺乏相关法律的保护。根据公司法

的规定,债权不能用于出资。因此以债权出资这种方式成为股东,其权利并不受法律保护;此外,股权的性质是权利和义务的统一,它既有投资得益,也面临着丧失全部投资额的风险,因此,担保法规定的任何担保方式都不适合为这种风险投资行为提供保护。针对该模式存在的风险,应健全相关法律法规,如《公司法》、《担保法》中关于出资方式和担保方式方面的相关规定。

虽然债转股的合作模式在实际中的运用还不多,特别是在地勘单位,但是由于其具有盘活企业不良资产、延长产业链等优势,因此值得推广。实行债转股的合作企业必须具备以下基本条件:一是经营范围相近,处于产业链的不同部分,具有互补性;二是企业管理水平较高,债权债务清楚,财政行为规范;三是转换企业经营机制的方案符合现代企业制度要求,各项改革措施到位。

四、资金合作模式在地勘单位的应用——以华东有色为例

有色金属华东地勘局诞生于1955年,是我国专业从事固体找矿、能源勘探领域中重要的一支队伍,也承担国家“973”等多项高端科研项目。作为我国建国初期成立的地质勘查单位,五十多年来,华东局始终活跃在固体矿产资源勘探领域和能源物探领域,不断取得突破。江苏华东有色投资控股公司(以下简称“华东有色”)是华东地勘局的全资子公司,是地勘单位市场化和企业化改革的组织载体。

由于华东有色是以地质勘查为主的单位,技术力量强而资金实力弱。因此,在商业地质勘查项目中,华东有色充分扬长避短、控制风险,综合考虑如何立足自身实力,充分利用技术优势,寻求合作,大力推进地勘项目的实施。经过多年的发展,华东有色在商业性地质勘查项目的运作中发展了多种合作模式,包括使用自有资金进行风险勘查、以技术服务换取矿权、与地方政府合作获得矿权等多种方式。

在商业地质勘查合作项目中,华东有色采用了矿权作价出资的合作模式,其中以开发福建省尤溪县的铅锌矿为代表。1996年,华东有色下属地质队探测到尤溪县有铅锌矿的成矿条件,于是积极开展相关勘探工作,最终发现了资源储量高达几十万吨的铅锌矿。为了适应进一步勘探和矿山开发的需要,华东有色积极与投资者进行合作洽谈,最终与尤溪矿业集团签订协议成立矿业公司,进行合作开发。在协议中,华东有色以前期的地质找矿成果折价入股,对方以现金入股,确定双方的股比,成立合作企业,双方按出资额行使相应的权利、履行相应的义务。

矿权作价出资的合作方式是地勘项目商业化运作的主要方式,通过矿业权运作,不仅可以弥补地勘单位资金不足的缺陷,而且由于地勘单位拥有前期的地质找矿数据、探矿权等资源,将矿权作价出资可以减少能源开发成本,提高合作效率。

五、结论与启示

随着我国经济的快速发展,资源产业的重要性日益突显,专业化和精湛的矿产资源找矿技能愈加重要,这也是商业地勘项目的实施主体——地勘单位的优势所在。但是,地勘单位长期享有国拨地勘费,自身积累较少,财务实力有限,且商业地质勘查项目的投资大而周期长。因此,如何吸引社会资金投入商业地质勘查项目成为推动地勘工作的重点,这也是本文研究商业地质勘查项目资金合作模式的主要原因。

基于上述考虑,本文探讨了矿权作价出资和企业间债转股这两种比较适合地勘单位开展商业地质勘查项目的资金合作模式,这两种合作模式能够发挥地勘单位的地质找矿的技术优势,同时有效解决商业地质勘查项目发展中的资金瓶颈,提高找矿的效率,对推动地勘单位的市场化改革与发展,提高我国矿产资源保障能力具有重要意义。

[参考文献]

- [1] 武传增等. 浅谈商业性地质勘查监督管理[J]. 资源与产业, 2006, (2).
- [2] 张维山, 于政涛, 刘镇宇, 王聚胜. 关于商业性矿产地质勘查工作的几点认识[J]. 资源与产业, 2007, (9).
- [3] 王军峰, 刘天祥. 公益性地质工作与商业性地质工作的协调发展[J]. 甘肃冶金, 2007, (2).

- [4] 贺冰清,王军. 地质勘查行业管理及行业发展研究[M]. 北京:中国大地出版社,2009.
- [5] 丁龙. 资源企业合作模式研究[J]. 中国矿业,2008,(11).
- [6] 谢熊标. 西部矿产资源开发国际合作模式研究[J]. 中国科技论坛,2008,(2).
- [7] 胡明扬. 新形势下地质勘查单位获得持续发展的基础研究[J]. 中国矿业,2006,(2).
- [8] 干飞. 资本化与商业性地质勘查[J]. 中国矿业,2006,(3).
- [9] 叶绿章. 商业性地质工作的经营及管理[J]. 中国地质矿产经济,2001,(10).
- [10] 王希凯. 地勘单位面临的三大任务一项保障[J]. 中国国土资源经济,2004,(1).
- [11] 叶玲. 商业性地质勘查项目的经营及管理[J]. 北京地质,2001,(9)

Funds Cooperation Pattern Study of Commercial Geologic Exploration Projects in Chinese Exploration Units

—Case Study of ECE

WANG Wei-wei, SU Jian-hong, QIU Lu-lu, YANG Feng-chun

Abstract: Geological exploration is an antecedence and basic work in national economic construction, which offers mineral resources support for the economic development. As China's market economy system gradually improved, the geological work gets reform, public geological work and commercial geological work running separately, and commercial geological exploration project developing rapidly but facing capital shortage problem. The paper starts from the fund cooperation pattern of resources entrepreneurs, a detailed analysis of the two types of mining rights as capital and debt-to-equity swap beyond entrepreneurs, then combined with the East China Mineral Exploration and Development Bureau's operative instances, exploring and analyzing the application prospect of fund cooperation pattern in geological prospecting units. The research is of great significance to breakthrough fund restriction of China geological prospecting units and to promote the corporational and marketization development.

Key words: commercial geologic exploration projects; funds cooperation pattern; resources guarantee

基于 DEA 模型的煤炭产业结构效率评价

张晓慧 刘金平

[摘要] 煤炭行业作为我国的基础产业,对国民经济的发展至关重要。本文运用数据包络分析(DEA)方法,对我国从1993—2007年15年煤炭行业结构效率进行了评价和分析。结果表明,大部分时间煤炭行业结构效率没有达到DEA有效,主要在于资产的闲置、人员的冗余和规模的限制。结合评价结果,提出了提高煤炭产业结构效率的方向和对策。

[关键词] DEA;煤炭产业;结构效率

[中图分类号] F224-39

[文献标识码] A

一、引言

煤炭是我国的主体能源,一直占能源生产和消费的2/3以上。煤炭产业发展战略是我国能源战略的重要内容,关系着国民经济的协调可持续发展,以及我国贸易活动在世界经济中的比较优势。需要有一套科学的评价指标体系、评价方法来测度我国煤炭产业结构效率。从而,据此制订适合的创新战略,更好地利用创新资源,提高我国技术创新能力和市场竞争力,实现我们国家煤炭行业的健康稳定运行和可持续发展。

因此,提高我国煤炭产业结构效率问题就成为我国煤炭产业可持续发展的题中之义。煤炭行业本身是多投入多产出的复杂系统。在生产运营过程中必须优化资源配置,力求以最少的投入实现最大的产出,从而实现有效配置。

数据包络分析(Data Envelopment Analysis,简称DEA)就是一种评价具有多输入多输出指标的同质决策单元相对有效性的方法。很多学者使用DEA在多个方面进行了生产函数估计和技术效率测算方面的相关研究。在已有的文献中,将这种方法应用于煤炭行业,进行煤炭产业结构效率测算方面则没有。前人采用DEA方法对煤炭行业的研究,决策单元为大都省或大型煤炭企业。考虑到非参数方法中的DEA法对处理多输入—多输出系统的优势,本文尝试使用DEA法对我国煤炭企业效率进行测度,从综合效率、纯技术效率和规模效率等方面对我国煤炭行业的结构效率进行评价和分析。

二、评价方法

数据包络分析(DEA)方法,也称为非参数方法或Farrell型有效分析法。1978年,由运筹学家A·Charnes & W·W·Cooper首次正式提出。它应用线性规划方法来判断各DMU间的相对有效性。该方法的基本思路是:把每一个被评价单位作为一个决策单元(DMU),再由众多DMU构成被评价群体,通过对投入和产出比率的综合分析,以DMU的各个投入和产出指标的权重为变量进行评价运算,确定有效生产前沿面,并根据各DMU与有效生产前沿面的距离状况,确定各DMU是否DEA有效,同时应用投影方法指出非DEA有效或弱DEA有效DMU的原因及应改进的方向和措施。DEA有两个最常用的模型:

[作者简介] 张晓慧,女,中国矿业大学在读硕士研究生,研究方向:资源经济。刘金平,男,采矿工程博士,教授,博士生导师,中国矿业大学国土资源规划与评价研究所所长。

CCR 模型和 BCC 模型。

(一) 模型介绍

DEA 方法中的 CCR 模型,以数学规划为主要工具,来评价经济系统生产前沿面的有效性。通过 CCR 方法,可以评价煤炭行业技术创新系统的技术有效性;通过对新投入资源的影子价格的分析,可以揭示影响行业技术创新绩效的关键因素。从而,对提高煤炭行业的技术创新,提出有效的对策和建议。

假设有 n 个 DMU,这 n 个决策单元都是具有可比性的,输出的 n 个决策单元 $DMU_j (j=1, 2, \dots, n)$,则可建立煤炭行业技术创新绩效评价的 CCR 模型:

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & \text{s. t.} \quad \begin{cases} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^- = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

BCC 模型是将 CCR 模型中规模报酬不变的前提假设拓宽,加入一个条件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 就得到了可变规模报酬下的 BCC 模型。由于该模型考虑了不同的规模报酬形式,因此 BCC 模型测度的效率为纯粹的技术效率。如果输入输出指标出现负值时,可以利用 BCC 模型对数据进行线性变换处理。Ali 和 Seiford 证明了具备线性变换不变性的 DEA 模型有不改变有效前沿的功能;Pastor 论证了产出型 BCC 模型允许对投入数据进行变换,而投入型 BCC 模型允许对产出数据做变换,且不影响有效值。因此,当投入指标或是产出指标中出现负值时,就可以利用 BCC 模型的线性变换不变性对负值加上大于零的常数使其变为非负。

1. 综合有效性

模型的最优解为 θ^* 。当 $\theta^* = 1$ 并且满足所有的 $S^{*-} = 0, S^{*+} = 0$ (每个分量都为零) 时,则称该 DMU 为 DEA 有效;当 $\theta^* = 1$ 且 $S^{*-} \neq 0, S^{*+} \neq 0$ 时,则称该 DMU 为 DEA 弱有效;当 $\theta^* < 1$ 时,则称该 DMU 为 DEA 无效。

2. 纯技术有效性

技术有效是指输出相对投入而言已达到最大,表示在现有投入水平上,产出已实现最大化。评价技术有效性的模型只需在 CCR 模型中加入一个约束条件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 表示讨论的是规模不变情况下的有效性。若 $\theta^* = 1$,该决策单元为技术弱有效;若 $\theta^* = 1$ 并且满足 $S^{*-} = 0, S^{*+} = 0$, 决策单元为技术有效,则它一定位于有效生产前沿面上。

3. 规模有效性

规模效率 = 总效率 / 技术效率, 规模效率 = 1, 表示处于规模有效状态即固定规模报酬状态, 规模效率 < 1 表示处于规模无效状态, 规模无效分为规模报酬递增和递减两种情况。判断规模无效的企业是处于规模收益递增还是递减阶段还需要做进一步判定, 因此, 我们可以通过 $K = \sum_{j=1}^n \lambda_j / \theta_0$ 来确定规模收益。若 $K = 1$, DMU j_0 具有恰当的投入规模, 规模收益不变; 若 $K < 1$, DMU j_0 为规模收益递增; 若 $K > 1$, DMU j_0 为规模收益递减。

(二) DEA 的分析步骤

DEA 方法的应用步骤如图 1 所示:

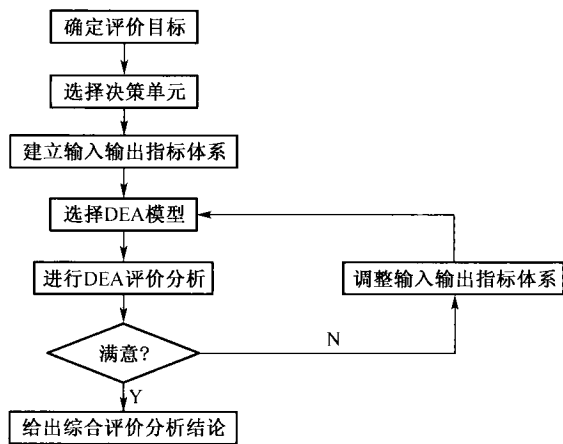


图 1 DEA 分析步骤

三、数据及实证结果

(一) 数据来源

以煤炭行业 15 个年度为评价对象,样本数据取自 93—07 年《中国煤炭工业年鉴》,如表 1 所示。通过建立 CCR 模型,对 15 个年度的煤炭行业产业结构的效率评价进行实证分析。依据以原煤产量计算的 CR_n 指数来测度我国煤炭行业集中度,考察期间为 1993—2007 年,测算行业前八位企业的集中率 C_8 (%)。在此次观测时段内,我国煤炭行业的市场集中度偏低, C_8 均小于 40%。在基于 Bain 标准的产业结构类型的区域划分中,我国煤炭行业的 C_8 属于 A+B 区,可以得出结论:我国煤炭行业不属于寡占型,按照 J. S. 贝恩对产业组织结构的划分理论,我国煤炭市场只能算作是最松散的原子型结构,属于极端松散的产业,不存在集中现象。

表 1 各 DMU 的输入、输出值

时间	行业集中度(%)	煤炭基本建设投资完成额(万元)	煤炭工业年末职工人数(人)	工业总产值(万元)	生产能力利用率(%)
1993	11.9	1 460 012	5 349 360	8 721 023.5	88.34
1994	11.37	1 411 062	5 248 694	10 753 829.3	89.08
1995	11.2	1 672 877	5 099 789	13 081 123.2	88.79
1996	11.66	1 812 445	4 990 284	15 515 486.9	91.91
1997	12.06	2 234 376	4 888 165	15 773 502.5	89.26
1998	12.45	1 552 011	4 064 437	14 636 936.9	82
1999	15.92	989 469	4 432 994	13 477 038.0	84.07
2000	19.19	794 199	4 271 511	13 543 262.2	84.53
2001	21.3	621 909	3 709 117	15 762 307.6	95.26
2002	20.08	1 119 100	3 800 000	20 264 126.3	104.25
2003	20.4	4 364 000	3 900 000	26 398 235.8	103.64
2004	21.6	6 904 000	3 900 000	38 978 742.3	109.21
2005	23.3	11 440 000	4 284 856	54 086 179.0	95.25
2006	25	14 793 500	4 453 147	69 271 186.49	95.92
2007	27.06	18 055 000	4 600 000	91 644 750.9	84.18

(二) 评价结果分析

以每一年作为一个单独的 DMU, 根据前文所述的 DEA 模型原理, 建立煤炭行业创新绩效的 CCR 与 BCC 模型, 输入指标为煤炭行业集中度、煤炭基本建设投资完成额、煤炭工业年末职工人数, 输出指标为煤炭工业总产值与煤炭行业生产能力利用率。应用 DEA, 采用 Lingo6.1 软件对 1993 年至 2007 年的煤炭行业结构效率进行了评价, 结果见表 2。

1. 有效性分析

DEA 有效 (CCR) 等价于技术有效和规模有效, 处在生产函数上的生产活动为技术有效的生产活动。所谓生产函数是指在一定的技术条件下, 生产处于最佳状态时, 一定量的投入所获得的最大产出。规模有效是指, 对于投入规模 x_0 , 当投入小于 x_0 时, 规模效益递增, 而当投入大于 x_0 时, 效益递减, 即就投入规模而言, 无论大于或小于 x_0 都不是最好的, 我们称这样的 DMU 对应的生产过程 (x_0, y_0) 为规模有效的。如果某一生产活动处于规模收益递增状态, 则在原来基础上, 适当增大投入, 将有相对更高比例的产出。

(1) 通过 CCR 模型计算可知, 在 15 年中, 只有 7 年的总技术效率值等于 1, 为 DEA 有效, 其余 8 年皆为非 DEA 有效。

表 2 15 年煤炭产业结构效率评价

DMU	总技术效率 θ^* 值	纯技术效率 σ^* 值	规模效率 ρ^* 值	规模收益状况
1993	0.96	0.967	0.993	递增
1994	1	1	1	不变
1995	1	1	1	不变
1996	1	1	1	不变
1997	0.971	0.986	0.985	递增
1998	0.978	1	0.978	递增
1999	0.95	1	0.95	递增
2000	0.901	0.987	0.914	递增
2001	1	1	1	不变
2002	1	1	1	不变
2003	0.977	0.987	0.99	递增
2004	1	1	1	不变
2005	0.945	0.968	0.977	递增
2006	0.99	1	0.99	递减
2007	1	1	1	不变

(2) 通过 BCC 模型的计算可知, 在 15 年中, 纯技术效率值为 1 的为 10 年, 又增加了 1998 年、1999 年、2006 年。这是因为 BCC 模型剔除了 CCR 模型中的固定规模报酬的假设, 而考虑了这些决策单元的变动规模报酬。因此, 在纯技术效率为 1 的 1998 年、1999 年、2006 年中, 其技术非效率主要来自于规模因素的影响, 可以通过调整规模因素来改进其非效率的状态。

(3) 15 年中, 总效率为 1 的 7 年规模报酬不变, 2006 年规模报酬递减, 其余 7 年规模报酬递增。这说明了煤炭行业规模成了制约效率提高的瓶颈, 同时也说明了为什么 1998 年、1999 年、2006 年的纯技术效率值为 1, 而总技术效率值却小于 1, 它们的技术无效则更多是由规模无效引起的。

2. 松弛变量分析

非有效 DMU 的改善, 在保持目前输出水平的前提下, 要使非有效的 DMU 变成相对有效的, 它的各

项输入指标应做相应减少的调整。计算公式如下: $\hat{x}_0 = \theta x_0 - s^-$, 其中 x_0 、 y_0 表示原某非有效的 DMU 的输入与输出向量, 调整后的输入水平即为相对有效的。

下面以 06 年为例进行分析, 通过适当调整非 DEA 有效的输入、输出数值使其达到 DEA 有效。如表 3 所示, 其松弛变量为 $s_1^- = 0$, $s_2^- = 1\,361\,595.157$, $s_3^- = 0$, $s_1^+ = 0$, $s_2^+ = 0$, θ^* 为 0.99。2006 年的输入指标和输出指标将分别调整为:

$$x_1 = 0.99 \times 25 = 24.75;$$

$$x_2 = 0.99 \times 14\,793\,500 - 1\,361\,595.157 = 13\,283\,969.843;$$

$$x_3 = 0.99 \times 4\,453\,147 = 4\,408\,615.53;$$

$$y_1 = 69\,271\,186.49;$$

$$y_2 = 95.92。$$

这表明 06 年在保持目前产出水平不变的条件下要达到有效, 应该缩减其相应的输入值, 即行业集中度、煤炭基本建设投资完成额、煤炭工业职工人数。其中行业集中度减少 0.25%、煤炭基本建设投资完成额减少 1 509 530.157 万元, 煤炭工业职工人数减少 44 531 人。

表 3 DEA 松弛变量表

DMU	松弛变量				
	输入指标			输出指标	
	S_1	S_2^-	S_3^-	S_1^+	S_2^+
1993	0	0	0	2 292 275.407	0
1994	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0
1997	0	276 550.059	0	0	0
1998	0	106 082.613	0	0	0
1999	438 284.354	0	0	0	0
2000	287 643.644	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0
2003	0	1 072 875.723	0	0	0
2004	0	0	0	0	0
2005	0	662 584.773	0	0	0
2006	0	1 361 595.157	0	0	0
2007	0	0	0	0	0

四、结论与建议

原因并给出改进的意见。但是,由于分析中存在产出相对于投入的时滞现象,以及一些指标没有被全部引入分析中,所以对分析的结果可能会有一定的影响,这也是本文需要进一步改进的地方。

我国煤炭产业的规模不经济是显而易见的,煤炭产业虽然不像煤气供应、电力供应等行业具有天然的垄断特性,但生产中大量专用性资产的沉没和运输过程中巨大的运输成本,使其具有一定的规模经济性。在我国煤炭行业中,乡镇煤炭企业曾经占据煤炭产量的半壁江山,近年虽有所下降,但依然达到 20% 的比例,这就导致整个产业的平均规模效率不高。小煤矿充斥于市场之中,不仅造成煤炭市场供大于求的局面,加剧了竞争也是煤炭产业集中度偏低的根本所在。这表明我国煤炭产业的规模结构效率不高,存在着大量低效率的小规模生产企业,自由竞争几乎扼杀了规模经济性,使得煤炭产业的技术升级和资产重组滞后。

因此,解决我国煤炭产业结构效率问题,需要改革税费和资源配置,建立煤炭企业公平竞争的环境,提高煤炭产业的进入壁垒,建立有效的煤炭企业退出援助机制以降低退出壁垒,鼓励煤炭企业进行产业转移和多元化经营等,优化企业组织规模以达到合理的产业集中度。创设有利于我国煤炭产业实现有效竞争的条件,从而使我国煤炭产业建立垄断竞争的市场结构,提高我国煤炭产业的结构绩效,推动煤炭产业的产业升级和技术发展,实现煤炭经济的高效运行和煤炭产业对国民经济相关产业的关联效应。

[参考文献]

- [1] 宋梅,许海霞,王立杰. 煤炭产业组织结构有效性评价模型. 煤炭学报:2009. 3.
- [2] 饶田田,吕涛. 基于 DEA 的大型煤炭企业经营效率评价与分析. 中国矿业:2009. 8.
- [3] MoreyMR, Morey R C. Mutual fund performance appraisals; A multi-horizon perspective with endogenous benchmarking [J]. Omega, 1999,27:241-258

矿业循环经济评价指标体系研究

沙景华 欧 玲

[摘要] 本文以循环经济理论及人口、资源、环境可持续发展的科学发展观为依据,按照系统科学性、动态性、可操作性为原则建立矿业循环经济评价指标体系,为发展矿业循环经济构建了评估框架。此评价指标体系可运用到事前的审批评估、实施过程中的监测以及结果的评价中。依该评价体系还可进行矿产资源循环经济发展的动态评估,为相关部门提供矿业开发利用情况的决策依据。

[关键词] 矿产资源;循环经济;矿业循环经济;指标体系

[中图分类号] F426

[文献标识码] A

一、引言

矿产资源是工业发展的物质基础,重化工业时代经济发展的原材料保障。我国工业化、城市化进程不断加快,矿产品及相关能源原材料需求日趋旺盛,供需矛盾日益突出,目前我国矿产资源的综合利用水平远远低于其他矿业大国的水平且环境污染问题严重。为实现我国矿产资源的可持续发展必须实施矿业循环经济,建立矿业循环经济评价指标体系。

二、循环经济与矿业循环经济的内涵

(一) 循环经济的定义及特点

循环经济是物质闭环流动性经济、资源循环经济的简称,是以资源的高效利用和循环利用为目的,以“减量化、再利用、资源化”为原则(3R原则),以物质闭路循环和能量梯次使用为特征,按照自然生态系统物质循环和能量流动方式运行的经济活动。它遵循生态学、经济学、系统论等原理,通过环境友好的方式利用自然资源和环境容量,提高资源利用效率,协调人与自然的关系,实现经济、社会、环境的协调统一。循环经济有以下特点:①运动方式为物质循环的网状经济;②资源循环利用,科学经营管理,低开采、高利用;③废物低排放,对环境友好;④追求经济效益、社会效益和环境利益的协调统一;⑤经济增长方式为内循环型发展;⑥环境治理方式以预防为主,全过程控制;⑦评价指标为绿色核算体系。

(二) 矿业循环经济的内涵

矿业循环经济是指地球上的矿产及矿产品遵循矿产物质的自身特征和自然生态规律,按其勘查、采选、冶生产、深加工、消费等过程构成闭环物质流动,与之依存的能量流、信息流内在叠加,达到与全球环境、社会进步等和谐发展的一个经济系统,其核心是矿产资源的综合利用。与矿产资源的传统利用模式相

[作者简介] 沙景华,女,教授,博士生导师,中国地质大学(北京)人文经管学院,研究方向:资源产业经济,投资理财;欧玲,女,硕士研究生,中国地质大学(北京),人文经管学院,研究方向:资源产业经济,投资理财。本课题得到中国地质大学(北京)资源环境管理实验室开放基金项目(REM06011)的资助。

比,循环经济利用模式关键就是通过资源的循环利用,使经济发展链条由线型转变成环型(见图 1)。

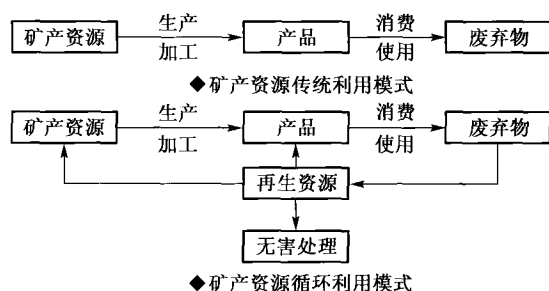


图 1 矿产资源利用模式

三、实施矿业循环经济的必要性

(一) 我国人均资源占有量相对偏少,供需矛盾突出

我国资源相对缺乏,常规资源占有量为世界总量的 10.7%,人均能源资源占有量不到世界平均水平的一半,仅为发达国家的 1/5~1/10;另外,我国重要资源对外依存度较高,资源短缺、消耗量过大导致要从国外进口大量的石油、铁矿石、铝等。如 2004 年我国石油净进口量 1.44 亿吨,占全国消耗量的 45%,已成为仅次于美国和日本第三大石油进口国。这些特点决定了我国必须走循环经济之路,把循环经济的理念贯彻于整个矿业经济活动各流程和经济社会各领域中。

(二) 我国矿产资源伴生和共生矿多,综合利用率低

我国基本上每个矿床均伴生或共生有多种有用成分,“采主弃辅、采富弃贫”的采矿法造成了大量共生矿、伴生矿的损失和浪费。我国矿产资源的回采率、利用率平均在 30%,与世界平均 50%利用率相比存在较大差距,而单位产值能耗却是发达国家的 3~4 倍。

(三) 矿业开发造成的环境污染严重

我国由矿业开发造成的环境污染问题较为严重。据统计,我国每单位产生的 NO_x 是日本的 27.7 倍、德国的 16.6 倍、美国的 6.1 倍、印度的 2.8 倍;所产生的 SO_2 是日本的 68.7 倍、德国的 26.4 倍、美国的 60 倍;化石燃料直接燃烧产生的 CO_2 、 SO_2 等有害物质的人均排放量也高于世界平均水平。其次,由于矿业布局不合理,缺乏长远发展规划和管理方法,随意开采,造成固体废物堆放多,植被破坏,水土严重流失、地表大面积沉降,使矿区生态环境遭到近于毁灭性的破坏,使矿产资源的后续开发进一步恶化。

四、矿业循环经济评价指标体系的构建

(一) 评价指标体系设置遵循的依据与原则

矿业循环经济评价指标体系设置的依据是:①矿产资源的自身特征和自然生态规律;②循环经济理论及 3R 原则即减量化、再利用、资源化;③科学发展观即人口、资源、环境的协调和可持续发展。

矿业循环经济评价指标体系设置的原则主要有系统科学性、动态性和可操作性。

(1) 系统科学性:矿业循环经济评价是一个综合的评价体系,它包括生态协调性、环境稳定性、资源利用永续性、经济社会发展的平衡性等。评价体系要使评价目标和评价指标有机联系起来,形成一个层次分明的整体,并能描述系统目标的主体特征,达到内部逻辑清晰、合理,还要考虑数值的易取性、准确性、可比