

论矿产资源联合评价

杜国银, 赵鹏大

(中国地质大学, 北京 100083)

[摘要] 矿产资源联合评价是一种把评价对象的自然属性、物质属性、经济属性和社会属性融为一体新的项目评价体系。它以发展贡献论作为评价的基本理论, 以信息流、物质流和经济流的研究为方法论, 构造了涉及矿产资源评价各领域的不同性质项目评价体系。论述了矿产资源联合评价的基本问题及矿产资源联合评价在矿产资源经济学、矿产资源预测评价中的地位 and 作用。

[关键词] 矿产资源 联合评价 资源预测

[中图分类号] P96 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2003)02-0077-04

矿产资源定量预测经历了最初个别定量、半定量阶段, 多种方法综合集成的统计预测阶段到当今以地质异常、成矿多样性和矿床谱系三者紧密相联, 即将成矿环境、成矿特征及成矿规律研究合成一体的“三联式”成矿预测新阶段。它以充分识别和提取地质成矿信息(包括隐形的、微弱的、深层次的、间接的及新型的致矿地质异常和矿致地质异常)为特征, 以传统的及非传统的矿产资源为预测评价对象, 以非线性理论及方法为工具, 以“3S”技术, 网络技术及可视化技术等为手段, 以矿产资源地质经济环境联合评价为目标的新一代矿产定量预测及评价。

矿产资源联合评价以“发展贡献论”为理论依据, 以矿产资源信息流、物质流和经济流的研究为方法论, 以矿产资源对国民经济和社会发展的贡献为目标, 从研究不同物质状态下的矿产资源在社会经济中的地位出发, 综合考虑地质、资源、技术、经济与环境诸因素, 全面评价矿产资源的经济效益、社会效益、资源效益和环境效益。矿产资源联合评价涵盖了从矿产资源预测、勘查、开发直至矿业后经济发展全过程的评价内容, 立足于使评价方法既满足企业投资和经营决策的需要, 又能满足国家对矿业开发宏观决策的需要, 使评价体系对不同类型矿产资源项目具有普适性。矿产资源联合评价的这些特点要求在评价理论、方法及体系上全面创新。

1 矿产资源联合评价的基本理论

矿产资源联合评价的基本理论是发展贡献论。其基本概念是: 把项目与社会发展的需要紧密结合起来, 通过评价项目实施对社会发展目标的作用与贡献, 来衡量项目的好坏, 确定项目的取舍, 在矿业权进入市场运作情况下, 就更要防止单纯从利润角度评价。具体作法是: 先评价单目标要素贡献值, 再把各单目标贡献值统一到一个评价尺度——项目对社会经济发展的总贡献。发展贡献论的理论内涵是:

及时、合理、有效的开发利用资源观。发展贡献论认为资源的及时、合理、有效开发利用对促进发展的作用是巨大的, 尤其是优势资源的开发, 对区域发展具有巨大的拉动效应。所谓“及时”是指资源利用的时效性, 要求把握资源利用的最佳时机。“合理”就是要处理好资源开发与环境保护, 资源利用与资源节约的关系, 处理好经济发展规模与资源开发规模的关系。“有效”是指资源开发利用要获得最佳经济、社会效益和最佳收益使用效果, 使社会经济获得实质性的发展, 产生质的变化。这种变化的理想目标是: 经济发展从依靠某种资源开始, 到获得新的资源时, 经济能在新的水平上发展。

矿产资源利用对社会经济发展贡献的综合性。发展是综合的概念, 对发展的贡献也是综合的。矿产资源利用不仅可以获得经济增长, 还包括对促进

[收稿日期] 2002-02-18; **[修订日期]** 2002-04-03; **[责任编辑]** 曲丽莉。

[基金项目] 得到原地质矿产部“九五”科技前沿计划项目(编号: 9501108)和国土资源部矿产资源定量预测及勘查评价开放实验室基金资助。

[第一作者简介] 杜国银(1956年-), 男, 2001年毕业于中国地质大学, 获博士学位, 副教授, 主要从事资源经济和矿业环境经济的科研和教学工作。

科技文化进步,消除贫困,促进经济结构改善,社会分配合理化等方面的贡献。

平衡发展观。发展不平衡是全球的普遍现象,也是我国社会经济的特点。追求平衡发展是可持续发展的目标之一,也是发展贡献论的重要指导思想。发展贡献论认为,项目实施后对解决地区差别、贫富差别、城乡差别的作用越大,则项目的平衡发展功能越强,从而对发展的贡献越大。

矿产资源联合评价的时空观。地质致矿异常成矿预测,非传统矿产资源开发和矿业后经济发展等概念的提出为矿产资源评价构造了新的时空框架。这个框架把矿产资源的动态变化过程与社会经济发展,科技进步和社会生活密切联系起来,从不同矿产资源物质状态,探讨其在社会经济发展中的地位、作用和意义,从而在社会活动中树立科学的资源观和矿业环境观,达到资源、环境与社会经济的协调发展。矿产资源联合评价时空观体现的是矿产资源动态变化过程的联合和不同阶段的联合,是一种综合时间维和物质变化的空间维的时空观。矿产资源联合评价对时间因素的考虑重点是发展递进点的预测上,即在什么条件下,需要多长时间使发展从量变到质变。

矿产资源的价值构成。现代经济社会,人们的价值取向丰富多彩,发展要以满足人类价值需求的最大化为目标。矿产资源对社会经济发展贡献力的源泉来自于它的价值实现。认识矿产资源的价值及其特点是认识矿产资源联合评价的理论基础。

整体价值论。整体价值论就是从整体性的概念出发,考查自然资源的价值形态,是从满足人类整体发展的需要程度(而非消费者个人欲望)去进行价值判断的;在人与自然资源之间某种行为的价值判断也是从是否有利于自然环境的整体与人类的协调发展考查的。整体价值论把价值定义为:价值是以物质为媒介的人与人和人与物一切关系的总和,是人类活动作用于物质与物质运动规律共同作用的结果。价值以人的存在和行为为主体,以物质的属性和变化为客体,反映了人对事物的认识程度和关联程度。价值既是社会活动的动力来源也是行为目标,是社会整体行为规范和判别标准。

矿产资源价值构成。从整体价值论的概念出发,矿产资源的价值是其各类价值形态的总和。这些价值形态包括经济价值、使用价值、信息价值、科技文化价值、生态(环境)价值等等。

发展贡献的测度。评价理论能够用之于评价实

践,其前提是科学地解决该评价理论的测度,它对评价指标的设立,评价标准的制定具有重要意义。发展贡献论的目标是社会经济发展,其测度包含定量和定性两个方面的贡献要素。

定量要素贡献测度。分为物质贡献要素测度,经济增长贡献要素测度和综合测度。物质贡献要素测度的方法包括物质消耗比率法,产品更新贡献率法,人均物质消耗率等测度方法。经济增长贡献要素的测度可用直接法、关联法,生产函数法等方法测度。

定性贡献要素具有与定量要素同等重要的作用。其构成包括社会、经济、环境、国家安全等几个方面。定性要素的特征主要表现为:第一,构成的不确定性和灵活性,定性要素的大类相对确定,但单个要素的组成则不能完全确定,随条件不同而变化。所以,对定性要素的贡献测度首先要确定要素构成,把那些影响最大的要素挑出来。第二,定性要素都具有模糊特征,不能用经典数学语言描述,但可用模糊数学方法进行测度。第三,定性要素贡献判别标准的相对性,需要进行横向与纵向的比较判定。定性贡献要素的测度方法可以运用模糊测度的方法,通过选择模糊可测函数,构造模糊测度空间,求模糊积分获得测度值。还可以运用专家系统的方法获得测度值。

2 矿产资源联合评价的框架体系

矿产资源联合评价框架体系由空间结构和时间序列结构两个系列组成。空间结构体现了矿产资源联合评价的层次性特征,时间序列结构体现了矿产资源联合评价的阶段特征。矿产资源联合评价的层次结构是建立在地质异常的层次性,矿产资源形成分布的层次性和社会经济发展与环境演化的层次基础上的。地质异常的4个层次:全球地质异常、区域地质异常、局部地质异常、显微地质异常,对应着不同层次的矿产资源成矿域和特定的成矿事件。地质异常的层次性是矿产资源形成与分布的层次性的基础,而矿产资源形成、分布的层次性构成了矿产资源联合评价层次结构的物质条件,是不同层次矿产资源联合评价内容、指标构成的物质基础。社会经济发展与环境演化的层次性是矿产资源联合评价层次结构特征的现实要求。社会经济发展的层次性、递进性是普遍现象,它包括经济发展水平不同所体现的层次性,以及国民经济发展规划的宏观、中观、微观层次结构。把矿产资源与社会经济发展关系联

系起来是矿产资源联合评价中层次划分的一种思路。经济发展区带的划分一般以一定资源条件及其互补性,经济发展水平和科技文化水平发展的相近性为基础。以矿产资源为主要资源条件的层次划分,可分为大型成矿区带,成矿区域,成矿区(田、床)及矿体4个层次。

大型成矿区带矿产资源联合评价。范围可达上千千米,具有跨省区的宏观层次特征。对应的地质异常尺度是全球地质异常背景下的区域地质异常。其矿产资源条件是具有成因和分布上的联系,或者在开发利用上具有配套关系,在矿业生产组织和布局上具有紧密联系,便于集约化生产和统筹规划的大型省际矿产资源富集区带。如“三江”流域矿产资源富集区带,陕、甘、川贵重、有色金属矿产资源富集区带等。

成矿区域矿产资源联合评价。这一层次对应的地质异常尺度是以区域地质异常为背景的地质致矿异常与成矿域。矿产资源条件是省区内矿产资源分布及其配套程度。该层次矿产资源联合评价是根据省区范围矿产资源特点及其与国民经济发展的关系,矿业环境目标,矿业技术进步等情况,评价矿产资源对省区国民经济和社会发展的贡献。

成矿区矿产资源联合评价。是指范围在数十至上百千米区域内的矿产资源联合评价。它所对应的地质异常尺度是区域地质异常与局部地质异常相结合的成矿域,为矿田、矿床范围。这一层次矿产资源

联合评价密切与地方社会经济发展相结合,在评价内容特点上既有宏观特征,又有中观和微观特征,它起着承接宏观层次与微观层次的桥梁作用。

矿体矿产资源联合评价。是联合评价的基本层次,对应的地质异常尺度是局部地质异常与显微地质异常相结合的成矿体。该层次联合评价主要结合具体矿区的资源、环境、技术、经济条件,评价矿体的具体价值及其在矿床范围内的勘查优度,合理勘查精度及程度以及矿体综合开发对国民经济和地方经济发展的贡献。

阶段性是矿产资源评价活动的显著特征之一。矿业开发的产业链长,从预测找矿,到勘探、开发直至矿山闭坑,要经历多个具有明显差别的投资和生产活动阶段。如何把评价对象性质特点、内容和生产差别很大的各阶段评价工作统一到一个完整的评价理论方法体系中,是我国矿产资源开发技术经济评价领域尚未解决的问题。矿产资源联合评价试图将矿产资源开发利用链中各阶段的评价从理论上统一到联合评价体系中,这是研究矿产资源联合评价阶段性特点的目的。

矿产资源联合评价阶段划分。评价阶段划分遵循与矿产预测、勘查和矿山生产阶段划分相一致的原则,同时体现以资源利用对社会经济发展贡献的预测为指导思想。矿产资源联合评价共划分为4个时期,11个阶段,如图1所示。

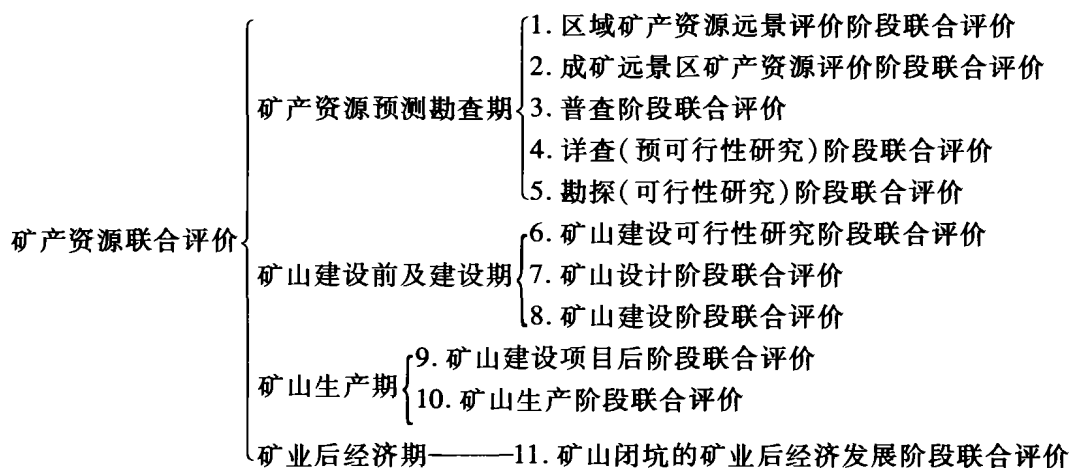


图1 矿产资源联合评价阶段划分

3 矿产资源联合评价的内容与指标特点

从发展贡献论的理论内涵出发,矿产资源联合评价内容是由发展基础评价、社会评价、经济评价、环境评价、方法研究等构成的完整体系,其中虽然包

含有一般项目评价中的社会评价、经济评价和环境评价等概念,但不等于这些内容的简单相加,而是加以改造,使之适合发展贡献论关于项目评价的要求,体现联合评价的思想内涵。

发展基础评价(或基本因素分析)。地质、资

源、技术、经济与环境是社会经济发展的基本要素,是矿产资源联合评价的基础工作内容。根据发展贡献论的思想,对这些基本因素的研究是作为发展的基础层面进行分析的,所以发展基础评价不单是为进一步开展各类指标的评价计算提供基础参数,更重要的是这一基本分析的结果本身就是反映矿产资源对社会经济发展贡献的一类指标。所以在评价中始终把这些基本因素置于社会背景下考查它们的质和量及其变化,它们的重要性与可靠性,而不是简单分析它们可能的取值范围。

矿产资源联合评价中的社会评价。联合评价的社会评价可概括为 4 个方面:评价矿产资源对社会经济效益及经济发展的贡献,重点是评价对国民经济、区域经济和地方经济发展的影响;社会环境影响评价,主要评价矿产资源开发对当地人口、就业、文化、卫生、社会稳定、民族关系等方面的影响;矿区生态环境影响评价,着重分析矿产资源勘查开发过程中生态环境的变化及其对生产、生活的影响,评价环境治理费用效益,人民对项目环境的反映;自然资源影响评价,主要内容包括矿产资源综合利用评价,矿产开发对其他自然资源影响评价等等。

矿产资源联合评价中的经济评价。与传统项目评价中的经济评价相比,联合评价中的经济评价有以下不同。首先,费用与收益的计算范围不同,把传统的只计量产品的费用收益方式扩大为包含环保,外营业务,无形资产经营业务等费用,收益的收支项目;第二,主要评价指标的内涵与计算公式不同,宏观经济评价是建立在“绿色”国民经济账户核算体系基础上,并体现矿产资源对国民经济和社会发展贡献的评价体系。在微观经济评价中,采用了把外部成本内部化及从全成本与整体收益进行评价等新的思路;第三,经济评价指标构成上的差别。

矿产资源联合评价指标体系特点。评价对象的宽范围,大跨度决定了矿产资源联合评价指标构成的如下特点:

评价指标的层次性。对应不同层次的矿产资源联合评价,提出不同层次评价指标,以表现不同层次范围的矿产资源对社会经济发展贡献的规模、范围和目标的不同。

评价指标的综合性与系统性。综合性一方面是指评价指标应涵盖反映社会经济发展各类需求的指标,即应包括社会、经济、资源、环境、科技教育、文化、卫生等方面的指标,另一方面,综合性还指有些重要指标自身应是综合了各种评价要素的评价值,这类指标实际上是一种综合的模型。系统性是针对不同阶段矿产资源勘查开发项目评价的特点,提出与各阶段相适应的指标而形成的评价“指标链”,通过这一指标系列,反映矿产资源在不同物质状态下对社会经济发展的不同贡献形式。

评价指标的灵活性。由于联合评价的最终目标是矿产资源对社会经济发展贡献的大小,而不同时期、不同地区及不同经济发展水平,发展的主题不一样,从而反映发展贡献的指标不同。矿产资源联合评价指标设立的显著特征是不针对某类评价项目设定固定的评价指标,就是同一类指标在运用到不同的项目时,其内容也有一定差别。也就是说,在评价过程中,谁是自变量,谁是因变量,谁为主函数,谁为约束条件,需视具体情况而定。

[参考文献]

- [1] 赵鹏大,陈永清. 地质异常与矿产预测[J]. 地球科学, 1998, 23(3): 112 ~ 114.
- [2] 杜国银,袁国华. 矿物原料基地建设技术经济评价初论[J]. 地质与勘探, 2000, 36(4): 4 ~ 7.
- [3] Graham A Davis. The minerals sector, sectoral analysis and Resources policy[J]. 1998, 24(4): 217 ~ 228.
- [4] Earle B. Amey. Special Issue on Materials Flow in the Now Materials Society - Transition to Sustainable Development[J]. Nonrenewable Resources, 1996, 5(4): 195 ~ 210.
- [5] Dennis S Kostick. The Material Flow concept for Materials[J]. Nonrenewable Resources, 1996, 5(4): 211 ~ 233.
- [6] W 阿瑟,刘易斯,著. 梁小民,译. 经济增长理论[M]. 上海:上海三联书店,上海人民出版社,1994.

DISCUSSION ON THE COMBINED MINERAL RESOURCES EVALUATION

DU Guo - yin, ZHAO Peng - da

(China University of Geosciences, Beijing 100083)

Abstract: The combined mineral resources evaluation is a new evaluating system for mineral exploration and development, which is composed of natural, material, economic and social attributes. Based on theory of the development contribution, the evaluation is involved to constructing various projects evaluating systems of mineral resources, using methodology of mineral information flow, material flow and economic flow. This paper describes the concept, theory, construction, content and index of the combined mineral resources evaluation, discusses the position and roles of the combination evaluation in mineral economics and mineral resources prognosis.

Key words: mineral resources, combination evaluation, resources prognosis