

引用格式: 龙如银, 杨家慧. 国家矿产资源安全研究现状及展望[J]. 资源科学, 2018, 40(3): 465-476. [Long R Y, Yang J H. Research status and prospect of national mineral resource security[J]. *Resources Science*, 2018, 40(3): 465-476.] DOI: 10.18402/resci.2018.03.01

# 国家矿产资源安全研究现状及展望

龙如银, 杨家慧

(中国矿业大学管理学院, 徐州 221116)

**摘要:** 矿产资源是国民经济发展的基础, 是国家政治、军事安全的重要保障, 其安全问题日益凸显。本文从矿产资源安全内涵、影响因素、评价体系与方法、保障策略、法律政策角度出发, 梳理目前矿产资源安全研究成果。综述发现, 矿产资源安全是一个可持续的概念, 不仅涉及经济安全, 更将环境可持续发展、社会安全、国际安全纳入研究范畴; 评价指标也随着时间不断丰富, 从原本单一的经济指标转向涵盖环境指标、地理及政治指标等在内的评价体系; 国家更加关注矿产资源开采、使用的各个方面, 关于矿产资源安全的专项法律政策不断完善; 为保障国家综合安全, 政府依据经济发展特点及资源禀赋状况, 制定矿产资源安全保障策略; 评价方法从定性分析转向定量分析。但是, 也存在以下不足之处: 有些评价指标的建立与分解缺乏系统性、动态性, 难以量化, 评价结果和预测模型的准确性有待解决; 不同层级、不同部门之间的法律政策交叉, 管理体系混乱。未来应加强矿产资源安全理论体系、量化及动态分析、国际贸易规则及重大战略影响、政策法规及管理体制方面的研究, 规范矿产资源交易, 确保矿产资源安全。

**关键词:** 矿产资源; 安全评价; 评价方法; 研究综述

DOI: 10.18402/resci.2018.03.01

## 1 引言

随着经济全球化的兴起, 威胁国家安全的非军事因素越来越多, 国家安全的内容也随之深化。国家安全不再是传统意义上的政治与军事安全, 而是包括经济、环境、文化、资源安全等在内的综合安全。矿产资源是现代化军事武器原材料的主要来源, 在国家军事安全中占有极其重要的地位, 是国际军事冲突的导火索和主要诱因之一。此外, 矿产资源是人类社会生存和发展的重要物质基础, 是国家经济发展的重要支撑。中国80%以上的工业原料和70%以上的农业生产资料均来自矿业, 矿产资源产值占国民经济总量的70%以上<sup>[1]</sup>。随着人口增长与经济发展, 国家对矿产资源安全的争夺进入白热化阶段。近年来, 矿产资源耗竭、环境恶化、安全事故频发等问题日趋严重, 对国家矿产资源安全提

出了极大的挑战。因此, 不管是从矿产资源本身出发, 还是从军事、政治、经济、环境角度出发, 都需要系统的研究矿产资源安全问题, 保障国家安全。

## 2 国内外研究动态

本文分别对中国知网中的学术期刊网络出版总库 (<http://www.cnki.net>) 以及 web of science 所有数据库 (<https://apps.webofknowledge.com>) 进行检索。其中知网以“矿产资源安全”为主题, web of science 以“mineral resource\* + security”为主题, 检索时间从2000年1月1日至2017年8月31日。最终在中国知网检索了188篇文章, web of science 检索了543篇文章。自2000年开始, 中国知网和web of science 中关于该领域的文章数量呈逐年上升趋势, 从图1可以看出, 近年来关于矿产资源安全的文献数量呈不断上升趋势, 特别是2012年以来上升速度明

收稿日期: 2017-08-20; 修订日期: 2018-02-08

基金项目: 国家自然科学基金项目(71473247; 71273258); 国家社会科学基金重大项目(16ZDA056)。

作者简介: 龙如银, 男, 安徽寿县人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要研究领域为能源经济与管理。E-mail: longruyin@163.com

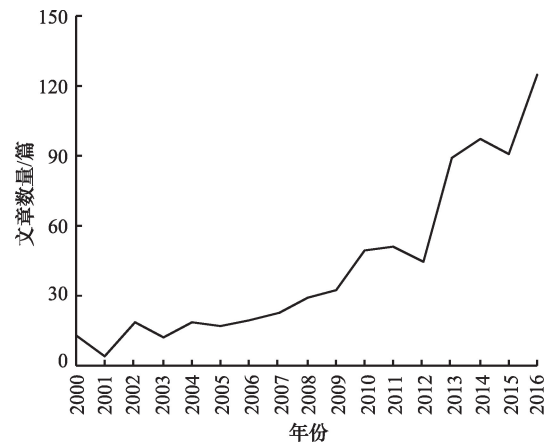


图1 2000—2016年文章数量

Figure 1 Number of articles from 2000 to 2016

显加快,预计未来几年发文章量仍不断增长,矿产资源安全仍是研究的热点。

19世纪以来,霸权国家或殖民帝国对矿产资源的争夺进入白热化阶段,“冷战”实质是矿产资源争夺的“热战”,现阶段虽然冷战已经结束,但是国家对矿产资源的争夺仍没有放松。美国作为发达国家的代表,对矿产资源安全问题保持高度重视,关于矿产资源的研究远远高于其他国家,如图2所示。中国是世界上最大的发展中国家,人口快速增长使国家对矿产资源的需求不断增加,但是过度开发等原因导致矿产资源对中国经济社会的支撑力度逐渐下降,引起政府和国内学者的广泛关注。

选取 web of science 中 article 和 review 的文章,并根据题目信息对搜索到的文章进行筛选,共得到 170 余篇高度相关文章。其中,中文文章主要来自

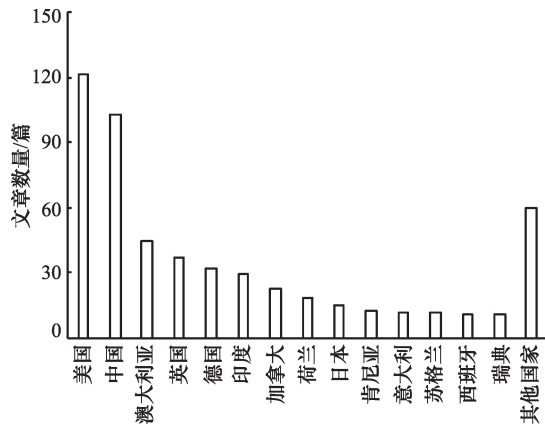


图2 文章按国家分布

Figure 2 International articles are distributed by country

《资源科学》、《中国矿业》等期刊,英文文章主要来自《Energy Policy》、《Energy Economic》、《Renewable Energy》等国际重要期刊。对高度相关文章的研究内容进行分析,得出矿产资源安全研究焦点,结果如表1、表2所示。从表1、表2可以看出,国内外学者们对矿产资源安全的研究焦点主要集中在矿产资源安全理论、评价及对策三方面。其中矿产资源安全理论包括内涵和影响因素,矿产资源安全评价包括评价指标与评价体系构建方法。由于方法运用及获取完整准确的数据难度较大,相关矿产资源安全评价定量研究成果较少,成为现阶段研究的空白点。

矿产资源安全与国家经济安全密切相关,是实现可持续发展的重要保障,受到国家高度重视,学

表1 中文文献高频关键词

Table 1 High frequency keywords in the Chinese literature

序号	关键词	频次
A1	矿产资源	80
A2	资源安全	76
A3	矿产资源安全	26
A4	可持续发展	22
A5	矿藏资源	14
A6	矿产资源规划	13
A7	安全评价	10
A8	指标体系	10
A9	经济安全	8
A10	法律保障	8
A11	战略储备	8
A12	评价体系	7

表2 英文文献高频关键词

Table 2 High frequency keywords in the English literature

序号	关键词	频次
B1	Energy	93
B2	Energy security	62
B3	Definition	38
B4	Environment	36
B5	Sustainable development	31
B6	Renewable energy	27
B7	Economic development	24
B8	Indicator	23
B9	Environmental impact	18
B10	Energy policy	16
B11	Evolution system	13
B12	Geopolitics	8

2018年3月

者们也进行了大量研究。对文献进行梳理时发现,目前国内外对矿产资源安全内涵还没有公认或统一的标准。本文对矿产资源安全涵义按照时间顺序进行梳理,探究随着时间的发展,其内涵是否随社会发展不断深化和拓展。矿产资源在国家安全中扮演着重要角色,国家必须保障矿产资源安全。保障矿产资源安全,首先要清楚国家矿产资源安全的影响因素,明确矿产资源安全评价指标及评价体系,了解国家现阶段关于矿产资源安全的政策法规。在解决上述问题的基础上,借鉴国外先进发达国家及发展中国家矿产资源安全保障措施,并根据中国资源禀赋、经济发展特点及矿产资源消费状况制定保障措施,保障国家矿产资源安全。因而,本文将从矿产资源安全的内涵、影响因素、评价体系与方法、法规政策、保障战略五方面展开研究。

### 3 文献综述

#### 3.1 关于矿产资源安全内涵的研究

国外关于矿产资源安全的研究较少,多数从能源安全的角度出发。能源是矿产资源的一种,对研究矿产资源安全具有重要的借鉴意义。一些学者指出,关于能源安全并没有标准的定义<sup>[2,3]</sup>、很难定义<sup>[4]</sup>或即使做出定义,解释也很难让人理解<sup>[5]</sup>。虽然

矿产资源安全并没有一个明确的概念,但通过对涵盖矿产资源安全内涵的文献进行统计分析,发现学者解释矿产资源安全有一些基本要素,且随着时间的推移,矿产资源安全的内涵不断深化,如表3所示。

从表3可以看出,矿产资源安全的内涵随着时间的发展不断拓展和深化,是一个可持续性概念。在早期,国内外学者主要从经济学和市场的角度定义矿产资源安全。将研究的重点放在供给和需求安全方面,依据供给充足与价格稳定合理<sup>[20]</sup>判断矿产资源安全程度。随着矿产资源开采过程中生态环境破坏以及可持续发展得到重视,学者开始将生态环境、技术、风险管理等引入矿产资源安全的研究中,拓宽了研究层面,赋予矿产资源安全更深层次的内涵<sup>[21,22]</sup>。目前来看,矿产资源安全主要包括四方面:经济安全(供给安全、价格稳定)、社会安全(生产安全、使用安全)、生态安全、国际安全(地缘政治、运输道路安全、军事安全等)。

经济安全。定义矿产资源安全的内涵时,大多数学者提到供给可靠及价格稳定。Winzer对36个矿产资源安全定义进行分析,提出定义矿产资源安全时应剔除其他目标,如经济效率及可持续发展,而仅仅应被定义为“根据需求不断地提供能源”<sup>[23]</sup>。

表3 矿产资源安全的代表性定义

Table 3 Representative definition of mineral resource security

学者/年份	概念	研究层面
张雷/2001 <sup>[6]</sup>	由两部分组成:能源供给的稳定性;能源使用的安全性	供给、使用
沈镭等/2004 <sup>[7]</sup>	一国或地区可以稳定、适时、持续地控制和获取矿产资源	控制、获取
邓光君/2009 <sup>[8]</sup>	一国可以在指定时间、地点,以合理价格及方式,持续、稳定、足量供给所需矿产资源	供给、价格
罗辉等/2010 <sup>[9]</sup>	狭义矿产资源安全指供需安全,体现在充足的数量、稳定的供应和合理的价格;广义指综合安全,由供给安全(经济安全与国防安全)、生态环境安全两部分组成	供给、价格、生态
Nunes /2000 <sup>[10]</sup>	确保经济的正常运行,以所有消费者(个体和行业)能接受的价格足量供给能源,同时保护环境以实现可持续发展	供给、价格、生态
IEA/1985/2001/2002 <sup>[11,12,13]</sup>	以合理的成本提供足量的能源;能够以合理的价格提供日常需求的能源;能够以合理的价格提供足量、可靠的能源	效率、供给、价格
Leung/2011 <sup>[14]</sup>	以合理的价格,以不危害国家安全与目标的方式确保充足、可靠的能源供应	供给、价格、社会
Blum等/2012 <sup>[15]</sup>	通过提供可持续能源服务以达到福利最大化,将能源安全与可持续发展相结合,赋予了更深层次的内涵	供给、社会、生态
Sovacool/2013 <sup>[16]</sup>	如何有效率的提供可用的、经济的、可靠地、有效地、环境友好的、战略性管理及向消费者提供被社会广泛接受的能源服务	供给、生态、效率、社会
Sharifuddin/2014 <sup>[17]</sup>	能源安全是一个比较复杂的研究领域,涉及很多话题,如能源供应、经济、环境、技术、风险管理、社会以及地缘政治	供给、经济、环境、技术、地缘政治
Wu/2014 <sup>[18]</sup>	能源安全包含四个维度:经济安全、地缘政治安全、环境安全、军事以及国家安全	经济、地缘政治、环境、军事
Nelwan等/2017 <sup>[19]</sup>	提出7D概念,包括可用性、基础设施、能源价格、社会影响、环境、治理、能源效率	供给、技术、价格、社会、环境、监管、效率

但是,一些学者却有不同意见,认为早期研究仅集中在供给和价格方面,应该加入一些新维度<sup>[24]</sup>。Månsson等也认为矿产资源安全应该随着时代的发展赋予新的内涵<sup>[5]</sup>。

生态安全。如今,全球化、气候环境变化、能源市场多样化及国际问题日益突出,有学者提出要根据社会特征深化矿产资源安全的内涵<sup>[25]</sup>。Yergin指出,传统矿产资源安全强调供给充足,对其理解过于狭隘,要根据时代特征拓展矿产资源安全的内涵<sup>[26]</sup>。Hippel等进一步说明了新的矿产资源安全的内涵应该包括环境变化。他指出,环境问题或许是传统能源安全(供给安全)最大的挑战;如果想解决环境问题,如气候变化和全球变暖,能源安全必须重新定义<sup>[27]</sup>。欧盟委员会也强调了可持续发展对能源安全的重要性<sup>[28]</sup>。

社会安全。矿产资源生产和使用安全有助于减少生产事故、减轻环境污染,对于促进社会福利最大化,提高矿产资源社会安全具有重要影响。在矿产资源开发与生产过程中,技术的作用日益受到重视,改善能源技术有助于减少能源需求并提高能源安全<sup>[29]</sup>。先进的开采技术不仅可以提高开发现有矿产资源的效率,也有助于开发新能源,缓解资源供应紧张与资源耗竭问题,实现矿产资源可持续发展。能源效率已经被公认为是满足可持续发展需求的最具成本效益的方式之一<sup>[30]</sup>。Kemmler等指出要依靠提高能源效率、降低能源强度保证能源安全<sup>[31]</sup>。Hughes主张将能源消耗作为能源安全的4R (review, reduce, replace, and restrict)之一<sup>[32]</sup>。

国际安全。经济全球化的兴起改变了全球矿产资源供应,国家之间依靠进出口矿产资源满足国民需求与经济发展。影响矿产资源国家安全的因素主要有运输道路、军事能力、地缘政治。运输道路安全指运输路线的安全,军事能力指对运输要道的控制能力及对供应地的干预能力。能源地缘政治指由地理位置因素而引起的国际政治中关于资源占有、使用与交易问题。地缘政治是影响矿产资源安全的非常规因素,将政治与矿产资源联系在一起,成为研究的热点。

### 3.2 关于矿产资源安全影响因素的研究

国内学者基于不同视角,分别从资源禀赋、经

济、政治、运输、军事<sup>[33]</sup>,技术<sup>[34]</sup>、国内外<sup>[35]</sup>角度探究矿产资源安全影响因素。国外学者从能源安全的角度出发,研究影响能源安全的相关因素。Sovacool等认为影响能源安全的因素包括技术、人口、能源结构、文化、环境可持续等方面<sup>[36]</sup>。Xia等认为能源安全受到政治、经济、环境和地质因素的影响<sup>[37]</sup>。Bompard等从内部和外部分析了矿产资源安全影响因素,内部因素包括国家能源供给最高或最低量、基础设施出错时内部系统的抵御能力;外部因素包括能源生产国的地缘政治安全、基础设施到国家入境点的安全性、基础设施出错时对进口可能产生的影响<sup>[38]</sup>。

从研究内容上看,矿产资源安全的影响因素可分为国内和国际两方面。国内因素主要包括资源禀赋状况、供给与需求、运输、经济、军事安全;国外因素为国际资源分布、国际供求关系与世界政治经济;从研究的时间上来看,早期研究重点为资源禀赋及经济因素,随着时间的发展,开始考虑技术、环境可持续发展以及文化等方面,使矿产资源安全影响因素更全面、系统、科学。基于上述分析,构建矿产资源安全影响因素框架图,如图3。

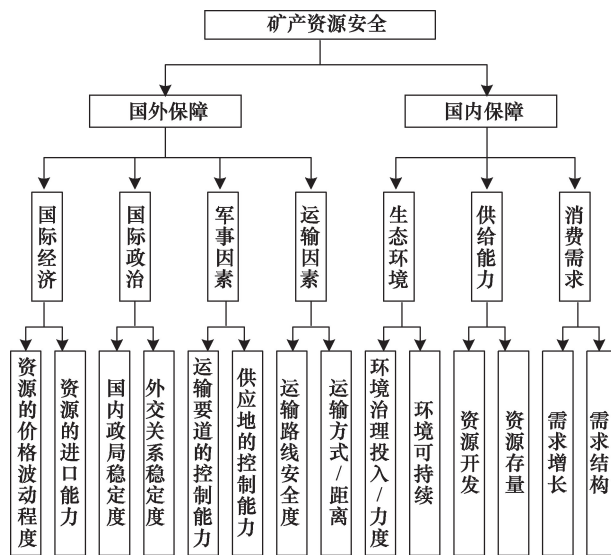


图3 矿产资源安全的影响因素

Figure 3 Influencing factors of mineral resource security

本文从国内和国外两个层面分析影响矿产资源安全的因素。国内影响因素包括消费需求、供给能力和生态环境,三者紧密联系,相互影响。消费需求变化影响国内矿产资源结构布局及矿产资源

2018年3月

供给量,同时对生态环境造成压力;资源禀赋影响资源存量,在矿产资源的开发过程中要综合考虑消费者需求与环境可承受能力;为了保障环境可持续发展,矿产资源的开采量与消费量必须保持在合理的范围内。国外影响因素包括运输因素、军事因素、国际政治和国际经济四方面。其中运输因素的影响体现在线路的距离/方式和安全程度;军事因素影响对矿产资源供应地的控制/干预能力,保障运输要道安全;国际政治主要从外交关系稳定性、国内政局稳定性两方面影响矿产资源安全;国际经济对矿产资源安全的影响最为直接,国际经济稳定程度可由进口能力与价格波动程度反映。

### 3.3 关于矿产资源安全评价指标与体系的研究

#### 3.3.1 矿产资源安全评价指标

矿产资源安全涉及方面较多,通常需要建立一些评价指标进行判断,这些指标表示基于特定框架的各维度<sup>[39]</sup>。评价指标的构建与矿产资源安全的内涵密切联系,不同学者构建的评价指标各不相同,如表4所示。

由于矿产资源安全没有标准的定义,所以对其安全性测量也没有统一的标准<sup>[5]</sup>。其中,对矿产资源安全性评价最具代表性的是亚太能源研究中心(APERC)提出的4A(Availability、Accessibility、Affordability、Acceptability)指标,奠定了矿产资源安全评价的基石。随后,学者大多在此基础上进行研

究,逐渐加入和环境、社会、科技、国家保障等层面的指标,如Yao等提出的4A-S(availability of resources (AV), the applicability of technology (AP), the acceptability by society (AC), the affordability of energy resources(AF))评价指标<sup>[40]</sup>。

#### 3.3.2 矿产资源安全评价体系构建方法

简单的评价指标难以全面衡量矿产资源安全的各个方面,通常用评价体系评估矿产资源安全程度。评价体系由表示特定框架的各维度指标通过给予权重、使用恰当的聚合技术形成<sup>[39]</sup>。根据研究方法的不同,可以分为定性分析与定量分析<sup>[40]</sup>。前者主要是分析特定的指标,依据专家的建议构建体系;而后者利用数理统计、系统动力学方法等构建体系<sup>[41]</sup>。但是,评价指标中,有的指标难以具体量化,数据获取难度较大,大多数学者并没进行实证分析,或者分析过程中删去数据不易获取的指标,因而评价方法较为单一。在构建矿产资源安全评价体系的过程中,指标的标准化、权重分配与聚合过程中可以使用不同的方法,如图4所示。其中,使用最多的是定性分析方法<sup>[36]</sup>、层次分析方法<sup>[34,35]</sup>、主成分分析方法和聚类分析方法<sup>[37]</sup>等。

学者根据不同的标准或尺度构建指标,在对指标聚合之前要将指标“归一化”,通常使用最小最大值法、参考距离法和标准化方法,其中最常用的方法是最小最大值法,其次为参考距离法,最后为标

表4 矿产资源安全指标与评价体系

Table 4 Indicators and evaluation system of mineral resource security

作者/年份	指标/体系名称	矿产资源安全维度	指标数量
张大超等/2003 <sup>[42]</sup>	矿产资源安全指标	国内安全(包括资源存量;资源开发、生态环境;资源利用) 国际安全(国际政治;军事因素;运输因素;国际市场;企业竞争力; 资源来源)	26
姚建等/2014 <sup>[43]</sup>	矿产资源安全指标	短期安全;长期安全	8
李颖等/2015 <sup>[44]</sup>	矿产资源海外安全指标	资源综合对外依存度;资源通道依存度;资源地域依存度	3
Patlizianas等/2008 <sup>[45]</sup>	可持续能源政策指标	能源供应安全;竞争性的能源市场;环境保护	36
Vivoda/2010 <sup>[25]</sup>	能源安全指标	能源供给;经济;技术;环境;社会-文化-政治;军事安全;需求管理;效率;人类安全;国际;政策	44
Sovacool等/2011 <sup>[16]</sup>	能源安全指标	可用性;经济性;技术发展效率;环境可持续发展;管制与治理	20
Hughes/2012 <sup>[46]</sup>	能源安全指标	可得性;经济性;可负担	3
Kamsamrong等/2014 <sup>[47]</sup>	能源供应安全指标	能源供应安全;经济安全;环境可持续发展	5
Yao等/2014 <sup>[40]</sup>	能源安全指标	能源的可用性;技术的应用;社会的接受程度;能源资源的经济性	20
Iewell等/2014 <sup>[48]</sup>	能源安全指标	政治主权;弹性	19
Ranjan等/2014 <sup>[49]</sup>	能源安全指标	多样性;可用性;可负担;经济性	35

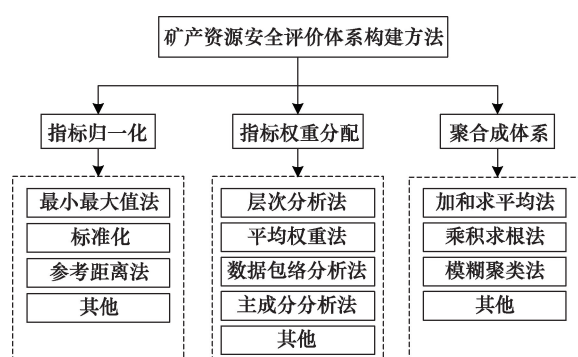


图4 矿产资源安全评价体系构建方法

Figure 4 Construction method of mineral resource security evaluation system

准化。在对指标进行“归一化”后,要对各个指标赋予权重,通常使用的方法有平均权重、主成分分析(Principal Component Analysis, PCA)、层次分析(Antalytic Hierarchy Process, AHP)、数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)或其他组合方法。如严筱等将PSR模型引入矿产资源安全的影响要素中,经过筛选与分析,确定17个评价指标,并将其分为压力指标、状态指标和响应指标,利用层次分析法与德尔菲法给指标分配权重,构建矿产资源安全评价体系<sup>[50]</sup>,并利用该体系评估7种矿产资源2002—2012年的安全程度。构建评价体系的聚合方法主要有模糊聚类、乘积求根、加和求平均等。

上述研究都是从矿产资源安全的影响因素出发构建不同评价体系,并进行定性或定量分析,得出一些有用的结论,但是也存在不足:第一,指标体系的建立与分解缺乏系统考虑。有些因素的作用可能是双重的,但是在指标建立和分解的过程中没有考虑到这一点。第二,建立的指标或评价体系缺乏动态性。建立指标的潜在条件是假设指标不随着时间的变化重新分层、分配权重,这样得到的结果极可能不科学。此外,各国政治、经济、社会、资源禀赋情况并不相同,某一评价指标或体系并不适用所有的国家或地区,但有些研究并未区分,用一套评价体系比较不同国家或地区间矿产资源安全程度。第三,在现实情况下,有些指标难以具体估算。如外交关系稳定、文化等,只能做定性的大致估计,难以量化,大大降低了评价结果的准确性。

### 3.3.3 矿产资源安全评价定量分析

由于完整准确数据获取难度大、评价体系权重

赋值过多的依据主观评分,大多数文章仅仅定性评价矿产资源安全,只有极少数文章进行定量评价。詹长根等基于熵权法,对构建的矿产资源安全评价体系权重赋值,对广西地矿产资源安全进行评价<sup>[51]</sup>。Wang等提出了一种主观与客观并存的权重分配方法(Subjective & Objective Weight Allocation SO-WA),并引入了平衡评分矩阵(Balance Score Matrix, BSM),对国家矿产资源安全进行评价<sup>[52]</sup>。此外,有学者定量评价了矿产资源可持续发展能力,Li等基于事物元素扩展方法(the matter-element extension method)构建能源可持续发展能力评估模型,采用变异系数法(variation coefficient method)确定指标权重,并应用该模型评价山东省能源可持续发展能力<sup>[53]</sup>。薛黎明等基于正态云模型结合改进的层次分析方法,从环境、经济、资源三方面构建矿产资源可持续力评价指标体系,并以湖南省为例,研究其2010—2015年矿产资源可持续发展力<sup>[54]</sup>。也有学者对中国具体矿产资源进行评价,如Pan等应用系统动力学模型模拟原油进口中断问题,该模型从石油供应链视角揭示了战略石油储备与应对风险能力之间的关系,为中国石油后备战略设计提出建议<sup>[55]</sup>。Zhang等从可用性和多用性、可承受性和平等性、技术和效率、环境可持续性、治理和创新能源安全五个维度,与20个不同的能源安全指标相关联,评估中国30个省的能源安全绩效,揭示了省级能源安全状况<sup>[56]</sup>。

从上述文献可以看出,虽然学者们对国家矿产资源安全进行定量评估,但部分评价指标及权重分配仍具有主观性,难以完全达到定量分析。目前,大多研究集中在区域矿产资源安全评价,缺少区域间或国家间比较,具体矿种的安全性评价也较少,未来应加强这两方面的研究。

### 3.4 关于矿产资源安全保障战略的研究

矿产资源在国家军事、经济安全和现代化进程中扮演着重要作用,为保障国家安全,防止资源短缺及应对突发性事件,各国根据其资源禀赋、国民矿产资源消费量及经济发展特点推行了不同的矿产资源保障措施<sup>[57,58]</sup>。中国是矿产资源储量大国,但是近年来矿产资源过度开发,导致矿产资源结构、总量存在深层次矛盾,资源耗竭问题日益严重。据预

2018年3月

测,到2020年,中国45种主要矿产资源的现有储量,只有9种能保证消费和生产需求<sup>[59]</sup>。面对矿产资源严峻的现状,国内学者提出了一些有益的保障战略,如表5所示。

从表5可以看出,不同学者从矿产资源安全内涵出发,提出多种保障国家矿产资源安全的战略措施,如效率战略(加大创新、企业结构)、贸易伙伴关系、政策监管等。本文依据学者们提出的战略措施及其他国家矿产资源安全保障措施,借鉴谷树忠等<sup>[65]</sup>的研究,提出国家矿产资源安全保障战略体系,如图5所示。

本文提出,国家矿产资源安全体系可由系统管理、储备战略、贸易伙伴关系、效率管理与替代战略五方面构成。系统管理包括政策导向、监督管理与

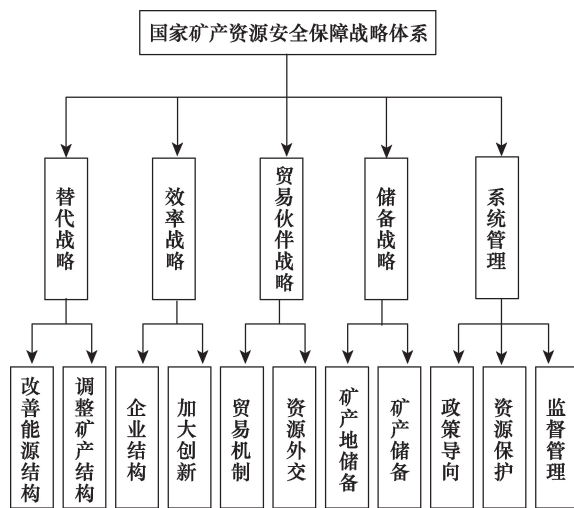


图5 国家矿产资源安全保障战略体系

Figure 5 National mineral resource security strategy system

资源保护。政府应该根据矿产资源现状制定相应的政策措施,并加强政策实施情况监督,实现资源的可持续开采与供应;储备战略包括矿产品储备与矿产地储备。矿产品储备指对短缺的矿产品实行储备工作,是战略物资储备的主要部分。为保证矿产资源充足、可靠的供给,国家应加强矿产地储备,改造落后、低效的矿产地,开发高效矿产地;贸易伙伴关系由资源外交和贸易机制构成。资源外交成为影响矿产资源安全的重要因素之一,建立稳定的贸易伙伴关系有助于实现矿产资源安全;效率战略指提高矿产资源效率,可由加大创新与管理企业内部结构实现;替代战略指寻找新能源替代传统能源,或调整矿产结构。

### 3.5 关于矿产资源安全政策的研究

矿产资源是人类生存和发展的基础,是经济发展的重要因素,为保证矿产资源合理开发利用,规范矿产资源市场交易,各国政府从国家政策法律高度出发,根据本国矿物资源禀赋、供需状况及国际市场等状况制定了具体的法律政策。这些法律政策内容全面、针对性强、可操作性好,为保障矿产资源安全提供了依据。虽然各国根据其经济和资源禀赋特点制定了不同的法律法规,但归结起来主要有三种方式:一是通过严格的环保政策限制开发矿产地或开采特定矿产资源,如美国;二是制定具体的矿产资源保护政策,如俄罗斯;三是借助经济手段保障矿产资源安全,如日本。

目前,国内学者对政府法规政策的研究已较为系统,研究发现,矿产资源法律与政策的修改呈以

表5 矿产资源安全保障战略

Table 5 Protection strategy of mineral resource security

学者/年份	战略措施	层面
刘飞龙等/2001 <sup>[60]</sup>	培育市场机制,加强宏观调控;改革进出口贸易体制,实施弹性外交;提高利用效率;改革企业经营机制;完善运输建设的投资和融资机制;建立储备体系	运行监管战略;贸易机制;效率战略;储备战略
鲍荣华/2002 <sup>[61]</sup>	规范矿业开发;降低税收负担,稳定国内矿业生产能力;改造企业,提高竞争和共生能力	安全战略;资源保护战略;效率战略
沈镭等/2004 <sup>[7]</sup>	能源替代战略;国外贸易战略;创新战略	替代战略;贸易战略;效率战略
赵洋等/2011 <sup>[62]</sup>	实施战略性储备战略;加强矿产资源的综合利用;加快对外开发矿产资源	储备战略;综合利用;贸易伙伴
李鹏飞等/2014 <sup>[63]</sup>	加强顶层设计,采用政策工具;加大管理体制创新;加强技术创新;技术创新和结构调整为抓手,加快淘汰落后产能;协调资源主权与多边贸易规则之间的关系	政策导向;技术创新;贸易机制;企业结构调整
谢艳/2016 <sup>[64]</sup>	大型国有矿业资源型企业实施国际化经营;建立健全对外投资保险体系;在税收等方面支持大型企业国际化经营	企业结构调整;贸易伙伴

下趋势:第一,对指导思想进行修改。指导思想从重视保护国有矿产资源与开发转向可持续发展的科学发展观;第二,对矿产资源法规进行综合研究,从单一法学科研究转向多学科、多部门的法学科研究。各部门法学者基于各自的研究视角对矿产资源相关政策和法律进行研究,如地质学者、环境学者运用专业知识构建法规政策;第三,加强对矿产资源具体问题的案例或政策法律研究。如非政府组织监督促进作用研究、对具体区域的矿产资源政策法律研究、对特定矿种法律进行汇编与分析等。

虽然政府不断完善和发展矿产资源法规政策,为提高矿产资源高效利用、绿色开采及矿业可持续发展提供了思想及政策指导。但是,基于不同价值目标的法律设计之间存在相互冲突,如政府在矿业所有权流转过程中承担出让人与管理者双重角色,常常陷入两难选择。《矿产资源法》第3条规定,“矿产资源属于国家所有,由国务院行使国家对矿产资源的所有权<sup>[66]</sup>”。国土资源部门受政府委托享有矿业所有权,一方面作为矿业权出让人与受让人形成平等的民事关系,其主要目的是获取最大利益;另一方面,作为行政管理部门与受让人之间形成管理关系,此时其追求社会公共利益。本质上来讲,这两种角色并不存在冲突,但是在实际执行与管理过程中却常常陷两难境地,乃至造成管理缺位甚至越位。此外,政府虽然提出到2020年基本建立安全、稳定、经济的资源保障体系,基本形成节约高效、环境友好、矿地和谐的绿色矿业发展模式<sup>[66]</sup>,但是在实际生活中,地方政府为追求经济效益,常常以牺牲环境效益为代价,实现“绿色矿产”目标仍需时日。

#### 4 评述与研究展望

本文从矿产资源安全的内涵、影响因素、评价体系与方法、保障战略、法律政策角度出发,对国内外相关文献进行了梳理。综述发现,国内关于矿产资源安全的研究较少,多集中在概念界定、现状分析与影响因素方面的研究。相比之下,国外研究起步较早,研究也较为深入和系统。从现有文献来看,早期研究主要集中在对矿产资源安全内涵、影响因素和评价指标等理论研究,随后转向评价体系、评价方法、保障战略与法律政策研究。纵观现有研究,发现存在以下不足:矿产资源安全评价指

标系统性不强,难以量化;评价方法单一,难以保证评价结果和预测模型的准确性;有关矿产资源的政策法规不同部门和层级之间存在交叉,交易市场和管理体系混乱。基于上述认识,提出如下需加强的研究领域:

(1)加强矿产资源安全的理论研究。矿产资源安全是一个可持续性的概念,随着时间的推移其内涵也在不断深化。应综合考虑社会、经济、环境、法律政策等因素,着重解决矿产资源供给安全与环境协调发展问题,完善矿产资源安全问题的理论研究。随着经济全球化的兴起、环境污染加剧、矿产资源耗竭等问题日益凸显,矿产资源安全影响因素多样化,未来应加强对影响因素的研究,构建系统的评价指标,全面分析供需、资源、环境、经济及政策对资源安全问题的综合影响。

(2)加强矿产资源安全的量化及动态分析。现有文献大多基于已有的经验及专家意见构建评价指标,缺乏深入、定量与系统的研究。在评价过程中,仅对一个国家或地区特定年份一种或几种矿产资源安全性的评价<sup>[9]</sup>,或一个地区不同年份之间进行比较,缺少对不同国家之间的评价分析。矿产资源安全研究是一个复杂、多维及动态性的研究。应综合考虑经济、社会、环境、国家安全等方面,定性定量相结合,系统分析,准确、科学构建预测模型,为不同矿产资源安全战略选择、方案优化提供依据。

(3)加强国际贸易规则、重大战略对矿产资源安全的影响研究。经济全球化的兴起改变了全球矿产资源供需格局,不同国家采取不同战略确保国家矿产资源安全。在经济全球化的背景下,应综合利用“两个市场,两种资源”,系统辩证的看待国家矿产资源安全,综合分析、优化战略方案。国家重大战略的实施对国际贸易关系及规则产生重大影响,需要考虑这些战略对国家矿产资源安全的影响<sup>[67,68]</sup>,动态预测国际矿产资源安全态势的变化。

(4)加强矿产资源安全政策法规与管理体制的研究。目前虽然对矿产资源专门立法,并将矿产资源勘探、开采、利用、监管和纠纷解决机制纳入法律,但是已有法律和规范性文件内容仍存在冲突。主要体现在不同部门在不同时期颁布的相关法律、法规、规章、司法解释及政策性文件存在相互冲突、

2018年3月

相互矛盾之处,导致矿产资源安全管理权属不清、体制混乱。总体而言,中国矿产资源管理体制主要存在三方面问题:管理体制没有随着形势的变化与时俱进;管理体制不够规范;管理效率不高。为完善上述问题,政府应着重完善矿产资源产权制度、建立监管机制、加强监管力度、明确权属、规范管理体制。

### 参考文献(References):

- [1] 王小琴,余静,张龙. 矿产资源安全问题的综述及其研究框架[J]. 国土资源科技管理, 2014, 31(3): 25-31. [Wang X Q, Yu J, Zhang L. Review and research framework of mineral resources security[J]. *Scientific and Technological of Land and Resources*, 2014, 31(3): 25-31.]
- [2] Checchi A, Behrens A, Egenhofer C. Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach[EB/OL].(2009-01-29) [2018-02-23].<https://www.ceps.eu/publications/long-term-energy-security-risks-europe-sector-specific-approach>.
- [3] Månsson A, Johansson B, Nilsson L J. Assessing energy security: an overview of commonly used methodologies[J]. *Energy*, 2014, 73(7): 1-14.
- [4] Chester L. Conceptualising energy security and making explicit its polysemic nature [J]. *Energy Policy*, 2010, 38(2): 887-895.
- [5] Kruyt B, Vuuren D P V, Vries H J M D, et al. Indicators for energy security[J]. *Energy Policy*, 2009, 37(6): 2166-2181.
- [6] 张雷. 中国能源安全问题探讨[J]. 中国软科学, 2001, (4): 7-12. [Zhang L. Discussion about the energy security of China[J]. *China Soft Science Magazine*, 2001, (4): 7-12.]
- [7] 沈镭,何贤杰,张新安,等. 我国矿产资源安全战略研究[J]. 矿业研究与开发, 2004, 24(5): 6-12. [Shen L, He X J, Zhang X A, et al. Study on mineral resources security strategy of China[J]. *Mining Research and Development*, 2004, 24(5): 6-12.]
- [8] 邓光君. 国家矿产资源安全的经济学思考[J]. 技术经济研究, 2009, 22(1): 26-28. [Deng G J. Economic thoughts on the safety of national mineral resources[J]. *Study on Technical Economy*, 2009, 22(1): 26-28.]
- [9] 罗辉,宦吉娥. 矿产资源安全研究述评[J]. 中国地质大学学报, 2010, 10(3): 43-46. [Luo H, Huan J E. Review on mineral resources security[J]. *Journal of China University of Geo-sciences (Social Sciences Edition)*, 2010, 10(3): 43-46.]
- [10] Nunes P D S. Green paper: towards a European strategy for the security of energy supply[J]. *Vgb Powertech*, 2000, 82(1): 27-29.
- [11] International Energy Agency. Energy Technology Policy[M]. Paris: OCDE/OECD, 1985.
- [12] International Energy Agency. Towards a Sustainable Energy Future [EB/OL]. (2009-02-10)[2018-01-28]. <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/future2001.pdf>.
- [13] International Energy Agency. Energy Security [EB/OL]. (2002-08-22)[2018-02-23].<http://www.iea.org/topics/energysecurity/>.
- [14] Leung G C K. China's energy security: perception and reality[J]. *Energy Policy*, 2011, 39(3): 1330-1337.
- [15] Blum H, Legey L F L. The challenging economics of energy security: ensuring energy benefits in support to sustainable development [J]. *Energy Economics*, 2012, 34(6): 1982-1989.
- [16] Sovacool B K, Mukherjee I, Drupady I M, et al. Evaluating energy security performance from 1990 to 2010 for eighteen countries[J]. *Energy*, 2013, 36(10): 5846-5853.
- [17] Sharifuddin S. Methodology for quantitatively assessing the energy security of Malaysia and other southeast Asian countries[J]. *Energy Policy*, 2014, 65(2): 574-582.
- [18] Wu K. China's energy security: oil and gas[J]. *Energy Policy*, 2014, 73: 4-11.
- [19] Nelwan A F, Hudaya C, Dalimi R. Concept Development for Quantification of Integrated Energy Security[C].Paris: *International Conference on Quality in Research*, 2017.
- [20] Jamasb T, Pollitt M. Security of supply and regulation of energy networks [J]. *Energy Policy*, 2008, 36(12): 4584-4589.
- [21] Kyriakopoulos G L, Arabatzis G. Electrical energy storage systems in electricity generation: energy policies, innovative technologies, and regulatory regimes[J]. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2016, 56: 1044-1067.
- [22] Silva R C D, Neto I D M, Seifert S S. Electricity supply security and the future role of renewable energy sources in Brazil[J]. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2016, 59(3): 328-341.
- [23] Winzer C. Conceptualizing energy security[J]. *Energy Policy*, 2012, 46(3): 36-48.
- [24] Silva R C D, Neto I D M, Seifert S S. Electricity supply security and the future role of renewable energy sources in Brazil[J]. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2016, 59(3): 328-341.
- [25] Vivoda V. Evaluating energy security in the Asia-Pacific region: a novel methodological approach[J]. *Energy Policy*, 2010, 38(9): 5258-5263.
- [26] Yergin D. Ensuring energy security[J]. *Foreign Affairs*, 2006, 85(2): 69-82.
- [27] Hippel D V, Suzuki T, Williams J H, et al. Energy security and sustainability in Northeast Asia[J]. *Energy Policy*, 2011, 39(11): 6719-6730.
- [28] Nunes P D S. Green paper: towards a European strategy for the security of energy supply[J]. *Vgb Powertech*, 2000, 82(1): 27-29.
- [29] Ang B W, Choong W L, Ng T S. Energy security: definitions, dimensions and indexes[J]. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2015, 42: 1077-1093.

- [30] Sebitosi A B. Energy efficiency, security of supply and the environment in South Africa: moving beyond the strategy documents[J]. *Energy*, 2008, 33(11): 1591–1596.
- [31] Kemmler A, Spreng D. Energy indicators for tracking sustainability in developing countries[J]. *Energy Policy*, 2007, 35(4): 2466–2480.
- [32] Hughes L. The four ‘R’ s of energy security[J]. *Energy Policy*, 2009, 37(6): 2459–2461.
- [33] 王礼茂. 资源安全的影响因素与评估指标[J]. 自然资源学报, 2002, 17(4): 401–407. [Wang L M. Influence factors and index system for appraising resources security[J]. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(4): 401–407. ]
- [34] 孙永波, 汪云甲. 矿产资源安全评价指标体系与方法研究[J]. 中国矿业, 2005, 14(4): 36–37. [Sun Y B, Wang Y J. The study of evaluating index system and way in mineral resources security[J]. *China Mining Magazine*, 2005, 14(4): 36–37. ]
- [35] 永学艳, 陈建宏. 基于 AHP 的矿产资源安全评价研究[J]. 有色冶金设计与研究, 2010, 31(5): 1–4. [Yong X Y, Chen J X. Research for the safety assessment of mineral resources based on AHP[J]. *Nonferrous Metals Engineering & Research*, 2010, 31(5): 1–4. ]
- [36] Sovacool B K, Valentine S V, Bambawale M J, *et al.* Exploring propositions about perceptions of energy security: an international survey[J]. *Environmental Science & Policy*, 2012, 16: 44–64.
- [37] Xia X H, Huang G T, Chen G Q, *et al.* Energy security, efficiency and carbon emission of Chinese industry[J]. *Energy Policy*, 2011, 39(6): 3520–3528.
- [38] Bompard E, Carpinano A, Erriquez M, *et al.* National energy security assessment in a geopolitical perspective[J]. *Energy*, 2017, 130: 144–154.
- [39] Lieb-Dóczy E, Börner A R, Mackerron G. Who secures the security of supply? European perspectives on security, competition, and liability[J]. *Electricity Journal*, 2003, 16(10): 10–19.
- [40] Yao L, Chang Y. Energy security in China: a quantitative analysis and policy implications[J]. *Energy Policy*, 2014, 67(4): 595–604.
- [41] Löschel A, Moslener U, Rübhelke D T G. Indicators of energy security in industrialised countries[J]. *Energy Policy*, 2010, 38(4): 1665–1671.
- [42] 张大超, 汪云甲. 矿产资源安全评价指标体系研究[J]. 地质技术与管理, 2003, 25(5): 20–24. [Zhang D C, Wang Y J. Indicators of assessment for mineral resource security[J]. *Geological Techno-economic Management*, 2003, 25(5): 20–24. ]
- [43] 姚建, 吴爱祥, 唐龙, 等. 基于长短期矿产资源安全评价指标体系的构建[J]. 现代矿业, 2014, 30(2): 93–95. [Yao J, Wu A X, Tang L, *et al.* Construction of evaluation index system of mineral resources based on long-term and short-term[J]. *Modern Mining*, 2014, 30(2): 93–95. ]
- [44] 李颖, 陈其慎, 柳群义, 等. 中国海外矿产资源供应安全评价与形势分析[J]. 资源科学, 2015, 37(5): 900–907. [Li Y, Chen Q S, Liu Q Y, *et al.* An indicator system for overseas mineral resource supply security and analysis of the security situation for China’s overseas resource supply[J]. *Resources Science*, 2015, 37(5): 900–907. ]
- [45] Patlitzianas K D, Doukas H, Kagiannas A G, *et al.* Sustainable energy policy indicators: review and recommendations[J]. *Renewable Energy*, 2008, 33(5): 966–973.
- [46] Hughes L. A generic framework for the description and analysis of energy security in an energy system[J]. *Energy Policy*, 2012, 42(2): 221–231.
- [47] Kamsamrong J, Sorapipatana C. An assessment of energy security in Thailand’s power generation[J]. *Sustainable Energy Technologies & Assessments*, 2014, 7: 45–54.
- [48] Jewell J, Cherp A, Riahi K. Energy security under de-carbonization scenarios: an assessment framework and evaluation under different technology and policy choices[J]. *Energy Policy*, 2014, 65(3): 743–760.
- [49] Ranjan A, Hughes L. Energy security and the diversity of energy flows in an energy system[J]. *Energy*, 2014, 73(7): 137–144.
- [50] 严筱, 陈莲芳, 严良, 等. 基于 PSR 模型的我国重要矿产资源安全评价[J]. 中国矿业, 2016, 25(1): 43–49. [Yan X, Chen L F, Yan L, *et al.* Evaluation of major mineral resources’ security in China based on PSR model[J]. *China Mining Magazine*, 2016, 25(1): 43–49. ]
- [51] 詹长根, 黄鑫鑫. 基于熵权法的广西能源安全评价[J]. 国土资源情报, 2017, (7): 32–39. [Zhan C G, Huang X X. Energy security evaluation of Guangxi Zhuang Autonomous Region[J]. *Land and Resources Information*, 2017, (7): 32–39. ]
- [52] Wang Q, Zhou K. A framework for evaluating global national energy security[J]. *Applied Energy*, 2017, 188: 19–31.
- [53] Li S, Li R. Energy sustainability evaluation model based on the matter–element extension method: a case study of Shandong Province, China[J]. *Sustainability*, 2017, DOI: 10.3390/su9112128.
- [54] 薛黎明, 崔超群, 李长明, 等. 基于正态云模型的区域矿产资源可持续力评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(6): 67–74. [Xue L M, Cui C Q, Li C M, *et al.* Normal cloud model-based approach for regional sustainable power assessment of mineral resources[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2017, 27(6): 67–74. ]
- [55] Pan L, Liu P, Li Z. A system dynamic analysis of China’s oil supply chain: over-capacity and energy security issues[J]. *Applied Energy*, 2017, 188: 508–520.
- [56] Zhang L, Yu J, Sovacool B K, *et al.* Measuring energy security performance within China: toward an inter-provincial prospective[J]. *Energy*, 2017, 125: 825–836.
- [57] 赵敏, 王国平, 窦树艳, 等. 美、日矿产资源储备的借鉴与思考[J]. 中国矿业, 2017, 26(9): 45–48. [Zhao M, Wang G P, Dou S Y, *et al.* ]

2018年3月

- et al.* Study on the strategic reserve of mineral resources in US and Japan[J]. *China Mining Magazine*, 2017, 26(9): 45-48. ]
- [58] 陈其慎, 张艳飞, 倪善芹, 等. 日本矿产资源经略强国战略分析[J]. 中国矿业, 2017, 26(12): 8-23. [Chen Q S, Zhang Y F, Ni S Q, *et al.* Discussion on the mineral resources strategic power in Japan[J]. *China Mining Magazine*, 2017, 26(12): 8-23. ]
- [59] 张瑞恒, 任巍, 王殿茹. 矿产资源经济论[M]. 北京: 中国大地出版社, 2006. [Zhang R H, Ren W, Wang D R. *Mineral Resource Economics*[M]. Beijing: China Continent Press, 2006.]
- [60] 刘飞龙, 谷树忠. 中国石油安全及其保障机制初探[J]. 资源科学, 2001, 23(2): 8-12. [Liu F L, Gu S Z. A preliminary study on petroleum security and its security mechanism in China[J]. *Resources Science*, 2001, 23(2): 8-12. ]
- [61] 鲍荣华. 调整矿产开发战略, 保证资源安全供应[J]. 资源与产业, 2002, (6): 60-62. [Bao R H. Adjust the mineral development strategy to ensure the safe supply of resources[J]. *Resources&Resource*, 2002, (6): 60-62. ]
- [62] 赵洋, 鞠美庭, 沈镭. 我国矿产资源安全现状及对策[J]. 资源与产业, 2011, 13(6): 79-83. [Zhao Y, Ju M T, Shen L. Situation and approaches to China's ore resources security[J]. *Resources&Resource*, 2011, 13(6): 79-83. ]
- [63] 李鹏飞, 杨丹辉, 渠慎宁, 等. 稀有矿产资源的战略性评估-基于战略性新兴产业发展的视角[J]. 中国工业经济, 2014, (7): 44-57. [Li P F, Yang D H, Qu S N, *et al.* A strategic assessment of rare minerals-based on the perspective of strategic emerging industries development[J]. *China Industrial Economics*, 2014, (7): 44-57. ]
- [64] 谢艳. “一带一路”时期大型国有矿业资源型企业“走出去”经营战略的研究[J]. 资源与产业, 2016, 18(3): 11-15. [Xie Y. "Going Abroad" strategy of large mining state-owned enterprises during "The Belt and Road"[J]. *Resources&Resource*, 2016, 18(3): 11-15. ]
- [65] 谷树忠, 姚予龙, 沈镭, 等. 资源安全及其基本属性与研究框架[J]. 自然资源学报, 2002, 17(3): 280-285. [Gu S Z, Yao Y L, Shen L, *et al.* Conceptual framework and research focus of resource security[J]. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(3): 280-285. ]
- [66] 中华人民共和国国土资源部. 中华人民共和国矿产资源法[EB/OL]. (2004-06-25)[2017-01-19]. [http://www.mlr.gov.cn/zwgk/flfg/kczyflfg/200406/t20040625\\_292.htm](http://www.mlr.gov.cn/zwgk/flfg/kczyflfg/200406/t20040625_292.htm). [Ministry of Land and Resources of the People's Republic of China. Law of the People's Republic of China Law[EB/OL]. (2004-06-25)[2017-01-19]. [http://www.mlr.gov.cn/zwgk/flfg/kczyflfg/200406/t20040625\\_292.htm](http://www.mlr.gov.cn/zwgk/flfg/kczyflfg/200406/t20040625_292.htm). ]
- [67] 杜轶伦. 丝绸之路经济带矿产开发利用状况及“走出去”相关对策建议[J]. 地质通报, 2017, 36(1): 80-89. [Du Y L. Present situation of mineral exploitation and utilization of the Silk Road Economic belt and related countermeasures and suggestions for going out policy[J]. *Geological Bulletin of China*, 2017, 36(1): 80-89.]
- [68] 李晋华. “一带一路”倡议下我国矿产品贸易发展新构想[J]. 青海社会科学, 2017, (5): 53-57. [Li J H. "Belt and Road" initiative of China's mineral trade development of new ideas [J]. *Qinghai Social Sciences*, 2017, (5): 53-57. ]

## Research status and prospect of national mineral resource security

LONG Ruyin, YANG Jiahui

(School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

**Abstract:** Mineral resources are the basis of national economic development and an important guarantee for national political and military security. Security issues in this domain have become increasingly prominent. From the perspective of mineral resource safety, influencing factors, evaluation systems, methods, security strategies and legal policy, here we tease out current mineral resource safety research. This review shows that mineral resource security is a sustainable concept, continuously expanding and deepening with development. It not only involves economic security, but also involves environmental sustainability, social security and international security. Evaluation indicators have been gradually enriched from time to time, changing from a single economic indicator to an evaluation system covering environmental indicators, geographical and political indicators. The state pays more attention to all aspects of mineral resource exploitation and use, and special laws and policies are continuously improving. To ensure comprehensive national security, the government formulates the strategy for safeguarding mineral resources based on the characteristics of economic development and resource endowment. The evaluation method has changed from qualitative to quantitative. However, it also has the following shortcomings: the establishment and decomposition of some evaluation indicators lack systematicity and dynamism and this is difficult to quantify. The results of the evaluation and accuracy of the predicted models need to be resolved. The overlap between legal policies of different levels and departments has caused a chaotic management system. In the future, the study of mineral resource security theoretical system, quantitative and dynamic analysis, international trade rules, major strategic impact and legal policy should be strengthened to regulate mineral resource transactions and ensure the safety of mineral resources.

**Key words:** mineral resources; safety assessment; evaluation methods; review