

基于 PSR 模型的我国矿产资源开发与保护评价研究^{*}

张光进, 赵萌, 卓成刚

(中国地质大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430074)

摘 要:矿业大省是保障我国矿产资源安全、落实国家矿产资源战略的重要载体,PSR(压力—状态—响应)模型为分析和评价矿产资源开发与保护活动提供了新的视角,省级尺度的矿业活动评价有助于识别区域差异和增强政策的针对性。通过构建基于 PSR 框架的评价指标体系,利用熵值法和层次分析法确定指标权重,对十九个省 2012 年的综合评价表明:(1)约 40% 省份的矿产资源开发与保护总体状态处于较好及以上等级,较差及以下等级约占 25%;从资源、矿山环境、安全生产子系统的状态来看,区域类同的特点较为明显;(2)所有省份面临的矿山环境压力严峻、资源压力普遍较大、约一半的省份有较大的安全生产压力,资源和安全生产压力具有区域趋同的特征;(3)对矿产资源开发与保护总体响应所付出的努力值得肯定,但相对于压力,仍有约 60% 的省份依然显得投入不足或者效率不高;(4)PR 协调性与状态 S 具有高度的正向关联;(5)从各省 PSR 表征来看,高效协调型、应对不足型和低效恶化型是主要类型,同一类型的不同视角有不同的内涵,同一视角下各大区域的省份 PSR 类型表现出趋同的特点。在识别各省 PSR 类型的基础上,为使状态 S 有效率并持续良性运行,提出了对策建议。

关键词:区域矿业;综合评价;PSR 模型

中图分类号:F205 文献标识码:A 文章编号:1001-0076(2016)01-0001-10

DOI:10.13779/j.cnki.issn1001-0076.2016.01.001

An Evaluation on Mineral Resources Exploitation and Conservation of Mining Provinces Based on PSR Model

ZHANG Guangjin, ZHAO Meng, ZHUO Chenggang

(Public Administration School, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Mining provinces contribute immeasurably to guaranteeing national mineral resources security and implementing national mineral resources strategy. Pressure - State - Response model (PSR) provides a new perspective to facilitate analysis and evaluation of mineral resources exploitation and conservation, the evaluation of province units is Helpful to identify the regional difference and enhance targeted policy. In this research, an evaluation index system was formed on the base of PSR frame, and entropy analysis and analytic hierarchy process (AHP) were employed to determine the index weight. Data from 19 provinces in 2012 were collected and evaluated comprehensively. There are following findings: (1) Approximately 40 percent of the provinces have a good or better overall state of mineral resources exploiting and protecting, while about 25 percent have a

* 收稿日期:2015-12-18

基金项目:中国地质调查局矿产资源调查项目(1212012 20852);国土资源部法律评价工程重点实验室开放基金项目(CUGFP-1503)

作者简介:张光进(1979-),男,湖北省郧县人,管理学博士,副教授,中国地质大学公共管理学院行政系副主任,研究方向为资源环境管理。

bad or worse overall state. Characteristic of regional identity is obvious judging from the state of subsystems involving resource, environment and safe production of mines. (2) All these provinces are facing with high pressure of mining environment, most of them have the challenge of resource exploitation and half of them are troubled with safe production. Resource pressure and safe production pressure are both characterized by regional convergence. (3) Compared with the pressures, it seems that 60 percent of the provinces still invested less and gained little yet, even though they made considerable efforts and contributed a lot to the overall response of mineral resource exploitation and conservation. (4) Concordance of Pressure – Response (PR) has a positive correlation with State(S). (5) These provinces can be mainly categorized into three types, efficiently – coordinative type, insufficiently – responsive type and inefficiently – deteriorating type according to their PSR features. Different perspectives of the same type have varied meanings, and in the same perspective convergence characteristic of PSR types are shown among provinces from the same region. On the base of identifying PSR types, to enable state(S) efficiently and sustainably maintain operating, some respective countermeasures were put forward.

Key words: regional mining; comprehensive evaluation; PSR model

1 引言

我国大部分省区仍处于工业化中期阶段矿业作为基础产业的地位在短期内难以改变,“立足国内、扩大合作”是我国新时期既定的矿产资源战略没有评价就没有管理,评价我国矿业大省矿产资源开发与保护情况,对于保障我国顺利完成工业化、全面落实“立足国内”的矿产资源战略具有重要意义。

以往关于矿业活动评价的研究多侧重于状态的识别,对状态的形成机制缺少系统思考,PSR 模型对分析此类问题不失为一种有效的工具;此外,已有研究的评价对象多是全国性某矿种或者某地区的矿业活动,鲜有对多地区的集中比较评价,这不完全适应精细化和差异化管理要求。基于此,本文运用 PSR 模型对我国矿业大省的矿产资源开发与保护情况进行评价研究,以期对以往研究的薄弱环节有所改善。

2 文献回顾

国内关于矿产资源开发与保护的评价研究主要集中在三个方面。在综合评价领域,薛黎明等^[1]、刘勇等^[2]以可持续发展为目标,从资源、经济、社会、环境、智力等方面构建了评价体系;严筱等^[3]对我国七种重要矿产资源 2002 ~ 2012 年的安全程度进行了动态评价;王志宏等认为矿产资源竞争力是指将矿产资源优势转化为经济优势的能力,并进行了比较评价^[4];闫军印等从资源禀赋、资源开发、矿业市场等方面对矿产资源竞争力也进行了研究^[5];

成金华等^[6]、乔丽等^[7]从生态文明视角,构建了矿区生态文明评价指标体系。在矿产资源勘查开发某一方面的评价领域,王建伟等^[8]对矿产地质勘查进行了评价;罗德江等^[9]采用组合权—灰色关联分析法从开发效率、人员效率、经济效益和矿山地质环境治理四个方面构建了指标体系;都沁军等^[10]采用逐次数据包络分析方法对河北省 2011 年各县区铁矿资源开发效率进行了分级评定。闫军印等^[11]建立了区域矿产资源合理开发规模评价指标体系和分析计算模型;程宏伟等^[12]运用区位商实证分析了我国区域矿业的整体水平,提出了均衡发展的政策建议;赵淑芹等^[13]、都沁军等^[14]对矿产开发生态效率和矿山地质环境进行了评价研究;邹义怀等^[15]、石红红等^[16]对矿山安全生产进行了评价。在对某一矿种开发与保护评价领域,马蓓蓓等^[17]对区域煤炭资源的开发潜力进行定量研究;安贵鑫等^[18]运用因子分析等方法,对我国油气资源—社会经济系统的发展水平、协调度以及协调发展度进行了评价。

“压力—状态—响应”(Pressure – State – Response, 后文简称 PSR)框架最早是由经济合作组织(OECD)提出并应用于世界环境状况研究的评价模型,其基本理念是将人类活动给自然环境造成的压力(Pressure)、环境质量和资源数量状态(State),以及社会应对政策和管理措施响应(Response)作为一个整体系统进行考虑,探讨影响人与环境系统协调稳定的因素^[19]。PSR 模型提出后,被国内学者主要应用于土地利用和生态安全评价领域,例如易军、梅

的研究了江西省耕地利用集约度及其驱动因素^[20];朱一中、曹裕^[21]、冯科等^[22]分别评价了广东省、浙江省城市土地集约利用空间差异和影响因素;郑华伟等^[23]对四川省土地利用系统健康水平及障碍因子进行了诊断研究;何新等^[24]评价了北京市平谷区土地生态系统健康状况,并测度了全局和局部的空间分异;高珊、黄贤金对我国 1953 ~ 2008 年的生态建设成效进行了纵向分析^[25];张晓琴、石培基评价了兰州市的城市生态系统健康水平^[26];林栋等^[27]对兰州市 1989 ~ 2009 年的都市农业生态安全进行了动态分析;解雪峰等^[28]对东阳江流域生态安全水平及空间分布规律进行了评价研究。

从上述简要梳理可以看出,我国矿产资源开发与保护评价研究已经积累了一些重要成果,但目前还比较缺乏对省级尺度的矿产资源开发与保护整体水平进行实证评价,这对于认识区域性差异和提出针对性策略有所局限。此外,PSR 模型在国内主要被运用土地利用和生态安全评价,在矿产资源开发利用领域运用较少,鉴于 PSR 模型的基本思想和矿产资源开发利用活动的特点,本研究将是对以往研究的有益补充

3 基于 PSR 模型的矿产资源开发与保护评价模型构建

通过理论分析频度统计和专家研讨,确立了评价指标体系,采用熵值法和层次分析法确定了指标权重,为后续实证评价提供了工具。

3.1 评价指标体系构建

矿产资源开发与保护活动具有 PSR 系统的典型特点。由于大部分矿产资源的不可再生性,矿产开采对地形地貌、水资源的破坏和三废排放,以及比较恶劣的作业条件,矿业活动将会给资源、环境和安全生产带来压力,为了应对这种压力,人类社会会采取一定的响应措施,其目标是促使矿产资源开发利用在良性状态下可持续运行。因此,PSR 模型有助于分析矿产资源开发与保护过程中各要素之间的联系和作用机制,在矿业活动的压力产生、响应举措和状态呈现子系统中,都涉及资源、矿山环境、安全生产三个重要方面,这是设定评价指标体系框架的基本依据。

从 PSR 基本框架和矿业活动涉及要素出发,遵

循系统性、可比性和数据可获取性的原则,采用频度统计法、理论分析法和专家咨询法来选择指标。频度统计法主要是对已有关于矿产资源开发与保护评价的文献指标进行频数统计,选择那些使用频率超过 20% 的指标,经此途径共获得指标 22 项;理论分析主要是对矿产资源开发与保护面临的主要挑战、基本形势和保障措施进行解构,选择那些重要的和有针对性的指标,此举增列了 6 项指标;专家咨询法是在上述两步提出评价指标的基础上进一步征询专家的意见对指标进行调整有五位专家参与此次咨询,其中有三位来自矿产资源管理部门,两位来自高校的本研究领域教师,经讨论达成的一致意见是文献研究的 22 项指标全部予以保留,理论分析增补的指标保留 4 项,专家讨论过程中另外增加 1 项指标,最终确定 27 项指标,三种途径获得指标数量分别占比 81.5%、14.8% 和 3.7%,指标体系见表 1。

3.2 权重和评价标准确定

熵值法是一种完全依赖于指标数据本身来确定权重的方法,由于其计算的权值不含主观因素而被广泛采用^[29]。本研究的 PSR 各系统中资源、矿山环境、安全生产要素所包含指标的权重由熵值法确定。

为了使目标层的 P、S、R 在进行联动分析时口径一致,即它们各自的资源、矿山环境、安全生产要素对 P、S、R 重要性相同,三要素在 PSR 各系统中的权重确定采用了层次分析法^[30],由五位专业人士(即上述指标体系确定时的专家)独立采用此法计算的权值加权平均后得到三要素最终的权重。各指标的评价标准主要来自相关产业规划和国家平均水平,指标权重和评价标准见表 1。

在 PSR 模型的一些应用研究中,有学者将 P、S、R 的评价结果进行加总作为综合评价结果,在此基础上做进一步分析^[20,22]。但也有学者认为,这种处理值得商榷,原因在于 PSR 框架指标体系与一般综合评价指标体系有差异,“压力”、“状态”和“响应”实际上属于三个性质完全不同的系统,并非是对总系统的分解(例如评价土地利用效益,可从社会效益、经济效益、环境效益三个方面进行系统分解再合成)。从另一个角度看,“压力 P”大,并不意味着矿产资源开发与保护水平会“高”或者“低”,其集成后的评分不具有实际意义^[21]。此外,如果把 PSR 的得分进行集成,意味着 PSR 三个子系统处于平行地

位,其作用链条关系则难以分析。因此,本研究将状态 S 和响应 R 的协调情况视为状态 S 的形成因素。状态 S 的得分作为矿产资源开发与保护水平压力 P

表 1 矿产资源开发与保护 PSR 评价指标体系

目标层	要素层	要素权重	指标层	指标权重	评价标准
压力 P	资源开采	0.495	X1 矿业销售产值占工业销售产值比例(%)	0.391	中等水平:6.79%
			X2 矿业 GDP 贡献指数	0.365	中等水平:1
			X3 资源税占税收收入比重(%)	0.244	中等水平:0.9%
	矿山地质环境	0.299	X4 矿业开采累计未治理土地面积比例(%)	0.803	上限值 100%
			X5 矿业开采破坏土地面积年增长率(%)	0.197	中等水平:5.42%
	安全生产	0.206	X6 小矿企业比例(%)	0.325	中等水平:40.3%
			X7 采矿业就业人数(万人)	0.675	中等水平:20.35
状态 S	资源开采	0.495	X8 主要矿产开采合理度*	0.260	中等水平:1
			X9 非油气矿产资源综合利用产值比例(%)	0.166	中等水平:6.28%
			X10 人均非油气矿资源产量(万吨每人)/人均油气产值(万元/人) ^Δ	0.134	中等水平:0.13/162.3
			X11 矿业总资产贡献率(%)	0.118	中等水平:21.78%
			X12 矿业主营业务收入利润率(%)	0.156	中等水平:25.55%
			X13 矿业平均工资水平(元/年)	0.166	中等水平:54946
	矿山地质环境	0.299	X14 历史遗留矿山废弃土地面积治理率(%)	0.605	中等水平:25%
			X15 新增矿山破坏土地面积治理率(%)	0.395	上限:100%
	安全生产	0.206	X16 矿山事故死亡人数占采矿业人数比例(%) ^Δ	0.450	中等水平:0.012%
			X17 煤炭百万吨死亡率	0.550	中等水平:0.6
响应 R	资源开采	0.495	X18 地勘经费占矿业产值比例(%)	0.218	中等水平:2.1%
			X19 新出让探矿权比例(%)	0.221	中等水平:3.11%
			X20 钻探效率(万元/m) ^Δ	0.134	中等水平:3793
			X21 新出让采矿权比例(%)	0.170	中等水平:1.91%
			X22 矿业 R&D 经费占主营业务收入比例(%)	0.154	中等水平:0.5%
			X23 矿产资源勘查、开采违法案件结案率(%)	0.103	上限值:100%
	矿山地质环境	0.299	X24 矿山环境治理资金投入强度(万元/公顷)	0.462	中等水平:2.15
			X25 矿山地质环境保证金强度(万元/公顷) ^Δ	0.538	中等水平:11.19
	安全生产	0.206	X26 大中型矿企比例(%)	0.628	中等水平:9%
			X27 固定资产投资占矿业产值比例(%)	0.372	中等水平:21.54%

注:(1)表 1 中指标 X4、X14、X15、X23、X26 的评价标准来自《全国矿产资源规划(2008-2015 年)》;X17 的评价标准来自王显政和赵铁锤披露的数据,见 <http://finance.sina.com.cn/chanjing/b/20041112/18261151909.shtml>,<http://www.cwestc.com/newshtml/2012-1-18/230109.shtml>;其他指标评价标准来自《中国统计年鉴 2013》、《中国矿业年鉴 2013》、《(各省)统计年鉴 2013》。(2)指标名称后带“*”为专家讨论增列指标,带“Δ”为理论分析途径获得的指标;其余为文献研究得到的指标。(3)除 X16、X17、X21 为负向指标外,其余均为正向指标。

4 评价结果

矿业大省是保障我国矿产资源供给安全,落实矿产资源战略的主要力量,按照年矿业销售产值大于 1000 亿元或矿业总产值占工业总产值 10% 以上的标准,本研究选择了 19 个省份作为评价对象。从《中国矿业年鉴 2013》、《中国统计年鉴 2013》、各省

《统计年鉴 2013》、《中国工业统计年鉴 2013》、各省《R&D 资源清查主要数据公报》、国家安监局网站等公开资料中收集 2012 年的数据,根据对照标准对这 19 个省的矿产资源开发与保护压力 P、状态 S、响应 R 进行了评价,并分析 P、R 的协调性与 S 的关系,以及 PSR 的类型和地域分布。

4.1 矿业大省矿产资源开发与保护总体分析

本次评价,各评价对象的指标值与表 1 中的评价标准进行比较计算指标得分。对于正向指标,评价标准为均值的,评价得分为: $0.5 + [(省值 - 均值)/均值]$;评价标准为上限值的,评价得分为:省值/上限值;对于负向指标,评价标准为均值的,评价得分为: $0.5 + [(均值 - 省值)/均值]$;评价标准为

上限值的,评价得分为: $1 - 省值/上限值$ 。根据以往研究中对评价结果等级的划分习惯^[23],即得分在 0 - 0.2 的为差,0.2 - 0.4 为较差,0.4 - 0.6 为中等,0.6 - 0.8 为较好,0.8 - 1 为好(表 5 中依次用数字“1、2、3、4、5”代表),为了消除指标得分极端值对评价结果的异常影响,评价指标得分超过 1 的取值为 1,得分小于 0.2 的取值为 0.2,各指标得分通过加权求和即得到各评价对象的最终评价结果,见表 2。

表 2 各省矿产资源开发与保护 PSR 评价得分

省份	压力 P				响应 R				状态 S			
	总体压力	资源压力	环境压力	安全压力	总体响应	资源响应	环境响应	安全响应	总体状态	资源状态	环境状态	安全状态
河北	0.73	0.79	0.69	0.65	0.60	0.63	0.51	0.64	0.69	0.63	0.58	0.96
山西	0.88	1.00	0.74	0.81	0.65	0.67	0.52	0.82	0.63	0.62	0.38	1.00
内蒙古	0.84	1.00	0.80	0.53	0.47	0.62	0.20	0.51	0.64	0.68	0.42	0.86
辽宁	0.67	0.64	0.72	0.67	0.48	0.52	0.50	0.37	0.38	0.39	0.37	0.37
吉林	0.65	0.62	0.74	0.61	0.54	0.48	0.47	0.79	0.32	0.40	0.26	0.24
黑龙江	0.90	0.96	0.83	0.84	0.41	0.44	0.24	0.59	0.39	0.52	0.20	0.37
安徽	0.62	0.48	0.74	0.80	0.63	0.66	0.59	0.62	0.56	0.53	0.37	0.93
山东	0.66	0.59	0.72	0.74	0.60	0.62	0.55	0.65	0.62	0.49	0.58	1.00
河南	0.75	0.75	0.70	0.83	0.66	0.47	1.00	0.63	0.61	0.46	0.59	1.00
湖北	0.53	0.41	0.82	0.41	0.53	0.60	0.55	0.34	0.35	0.42	0.22	0.39
湖南	0.57	0.42	0.86	0.52	0.50	0.59	0.45	0.37	0.39	0.50	0.33	0.20
四川	0.66	0.66	0.72	0.55	0.68	0.63	1.00	0.33	0.64	0.61	1.00	0.20
贵州	0.81	0.92	0.88	0.44	0.67	0.63	1.00	0.32	0.59	0.70	0.62	0.30
云南	0.67	0.67	0.76	0.54	0.66	0.62	0.86	0.46	0.54	0.61	0.67	0.20
陕西	0.85	1.00	0.70	0.71	0.45	0.52	0.34	0.45	0.50	0.48	0.31	0.84
甘肃	0.75	0.86	0.76	0.47	0.55	0.64	0.47	0.47	0.51	0.61	0.52	0.26
青海	0.77	1.00	0.63	0.45	0.63	0.71	0.63	0.44	0.83	0.67	0.96	1.00
宁夏	0.80	0.91	0.89	0.42	0.63	0.63	0.67	0.55	0.72	0.64	0.64	1.00
新疆	0.84	1.00	0.83	0.48	0.55	0.62	0.35	0.65	0.59	0.73	0.29	0.68

表 2 显示,本次评价的 19 个省总体状态为较好及以上的有 8 个,占 42.1%,中等省份 6 个,占 31.6%,较差省份 5 个,占 26.3%。从地域上看,东北地区和中部两湖地区是矿产资源开发与保护总体状态堪忧的省份,华北地区总体情况较好,东部地区和西部地区省份出现了分化。

从资源、矿山环境、安全生产的状态来看,区域类同的特点较为明显,见图 1~图 3。图 1 显示在资源状态方面,华北地区、西南地区 and 西北地区较好,东北地区较差,中部和华东地区一般,资源状态较好、较差和一般比例分别占比 52.6%、10.5% 和 36.8%。图 2 表明在环境状态方面,西南地区 and 青海省较好,东北地区、中部两湖地区、部分西北省份较差,华北和华东多数省份一般,较好、较差和一般

的比例依次为 26.3%、47.4% 和 26.3%。图 3 显示在安全生产状态方面,全国两极分化明显,华北地区、华东地区和西北大部分地区总体较好,东北地区、西南地区 and 中部两湖地区较差,较好和较差省份分别占比 52.6% 和 47.4%。

在压力方面,19 个省中除了两湖,其他省份的总体压力都在较大及以上,但资源、环境、安全生产的压力在地域分布上各不相同。资源压力方面,华东地区和中南两湖地区一般,西北和华北大部分省份压力很大,其他省份较大;资源压力一般、较大和很大的比例各占 21.1%、32.6%、47.4%。环境压力方面,由于这些矿业大省矿山环境历史遗留问题较多,故 19 个省的环境压力均为较大及以上。安全生产压力方面,西南地区、中南两湖地区 and 大部分西

北省份压力一般,东北、华北和华东矿业大省的压力较大。

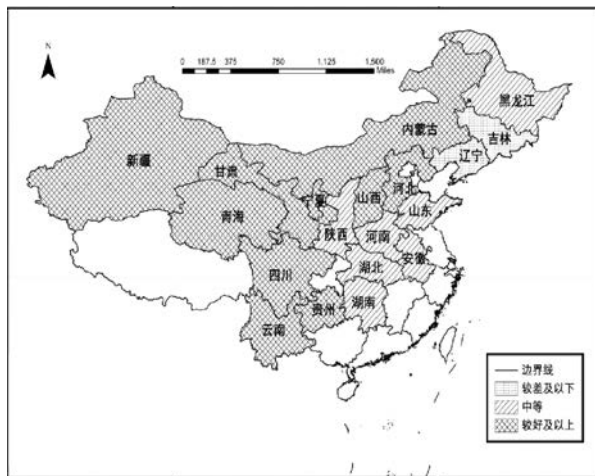


图1 资源开采状态空间分异

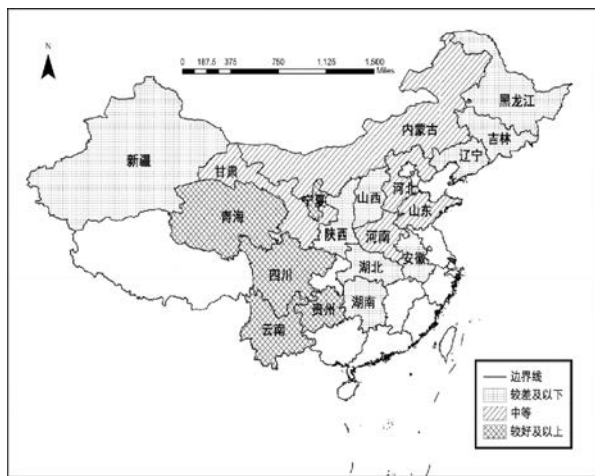


图2 矿山地质环境状态空间分异

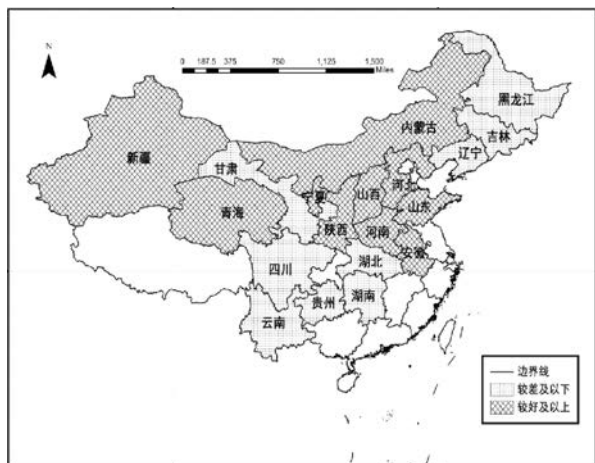


图3 安全生产状态空间分异

在响应方面,总体响应较为得力的省份集中在华北、华东、西南和部分西北省份,东北地区、中南两湖地区和部分西北省份响应力度一般,分别占比52.6%和47.4%。资源方面的响应力度在地区分布上和总体响应力度的地区分布基本一致。环境方面的响应力度普遍较弱,除了西南地区和部分西北省份环境响应力度较大外,其他地区的13个省份响应力度一般或者较小,占68.4%。安全生产方面的响应,华北和华东地区总体上较好,其他地区普遍一般或者应对不足,较好及以上省份仅为7个,占36.8%。

4.2 PR协调性与状态S关系分析

压力与响应协调一致时,良好的状态才具有效率和可持续性。有研究在验证这一思想时,通过计算PSR三者的协调度来衡量子系统的一致性,其假设前提是协调度值越大,状态越好。但实际上有两类反例,即压力小、响应大、状态好,以及压力小、响应小、状态好,这两类例子中PSR的协调度系数都比较小,但状态较好。因此,计算PSR三者的协调度来衡量子系统的一致性,进而分析PSR协调性与状态的关系存在一定的局限,一些研究中的结果也证明了这一推测,即协调度和评价值在变化趋势上有较大出入^[20-21]。

在一个较长的考察期内,PSR三者之间是互动的关系,但在一个统计时点上,一般可以认为人类活动的压力P和响应R决定了状态S,即当P和R协调一致时,S较好,反之S较差。由此,本研究采用了分组比较和交叉表分析两种方法来验证横截面数据中PR的协调程度与状态S的关系。

在运用分组比较法时,首先根据各评价对象的P和R得分将其分为协调组和非协调组,然后比较两组的状态得分。在分组时,当P和R的等级均 ≥ 4 ,或者均 ≤ 2 ,或者均等于3时为协调组,除此外为非协调组。需要说明的是,非协调组中剔除了 $P < R$ 且 $S \geq 3$ 的评价对象,原因是面对压力P投入过多的应对资源R,状态S虽然不差却也是非效率的(本研究的76个分组中仅3例)。19个评价对象的总体P、R,以及资源、环境、安全要素的P、R,经分组后对S的比较分析结果见表3。

从表3可以看出,协调组的状态S高于非协调组,并且有明显的差异,这说明矿产资源开发与保护的P和R协调一致时,其状态S将更好。

表 3 PR 不同协调性下的 S 均值比较

Levene 检验		均值方程的 t 检验					
F	Sig.	PR 分组	状态 S 的均值	标准差	t	df	Sig. (双侧)
3.638	0.061	PR 协调组	0.670	0.214	6.036	71	<0.001
		PR 非协调组	0.403	0.141			

在运用交叉表分析法时,与上述分组法相同,先根据各评价对象的 P 和 R 得分将其分为协调组和非协调组;再根据其状态 S 的得分将其分为好或差(状态 S 等级≥4 的为好,S 等级≤2 的为差,状态 S 等级为 3 的予以剔除),由此将评价对象分为 4 类,统计各类对象的数目并进行交叉表分析,结果见表 4。

表 4 PR 协调性与状态 S 交叉表分析

		PR 协调性	
		协调	非协调
状态 S	好	30	2
	差	5	29
$\chi^2 = 32.211$		Gamma = 0.967	Sig. <0.001

从表 4 可以看出,PR 协调性与状态 S 具有高度的正相关性,Gamma 系数为 0.967,即 PR 越协调,其状态 S 达到好的机会越大。

4.3 矿业大省矿产资源开发与保护差异分析

PR 协调性与状态 S 具有密切的关系,各省的 PR 是否协调,其状态 S 又如何? 根据表 2 中各省 PSR 的得分等级进行归类,有利于进一步明确各省矿产资源开发与保护的特点,增强矿业管理的针对性,经分析各省所属类别见表 5。

表 5 各省 PSR 类属

PRS 特征				不同视角下的各省所属类别			
P	R	S	类别名称	总体视角	资源视角	环境视角	安全视角
P≥4	R≥4	S≥4	高效协调型	河北、山西、山东、河南、四川、青海、宁夏	河北、山西、内蒙古、四川、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏、新疆	四川、贵州、云南、宁夏、青海	河北、山西、安徽、山东、河南
P≥4	R≥4	S≤3	重置增效型	安徽、贵州、云南		河南	吉林
P≥4	R≤3	S≥4	难以持续型	内蒙古			陕西
P≥4	R≤3	S≤3	应对不足型	辽宁、吉林、黑龙江、陕西、甘肃、新疆	辽宁、吉林、黑龙江、河南、陕西	河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、山东、湖北、湖南、陕西、甘肃、新疆	辽宁、黑龙江
P=3	R=3	S=3	脆弱平衡型		湖北、湖南		
P≤3	R≥4	S≥4	锦上添花型				新疆
P≤3	R≥4	S≤3	治理低效型		安徽 山东		
P≤3	R≤3	S≥4	自然经济型				内蒙古、青海、宁夏
P≤3	R≤3	S<3	低效恶化型	湖北、湖南			湖北、湖南、四川、贵州、云南、甘肃

从表 5 可以看出,不同视角的 PSR 类型分布有一定的差异,但高效协调型、应对不足型和低效恶化型是主要类型,四个视角下这三种类型合计占比分别为 78.9%、78.9%、94.7% 和 68.4%。值得注意的是,不同视角下这三种主要类型各自包含的省份有较大区别,单一视角下各大区域的省份有类型趋同的特点,见图 4~图 6。

从图 4 的资源视角来看,高效协调型省份主要集中在华北、西北和西南地区;应对不足型主要集中在东北地区、中西部的河南和陕西;中部两湖地区属于脆弱平衡型;而华东地区的山东、安徽需要提高响应的效率。

从图 5 的矿山环境视角看,西南地区和西北的宁夏、青海属于高效协调型;其他大部分省份在矿山

环境治理方面应对不足,占本次评价对象的 68.4%,主要集中在华北、东北、华东、中部两湖地区和部分西北省区。

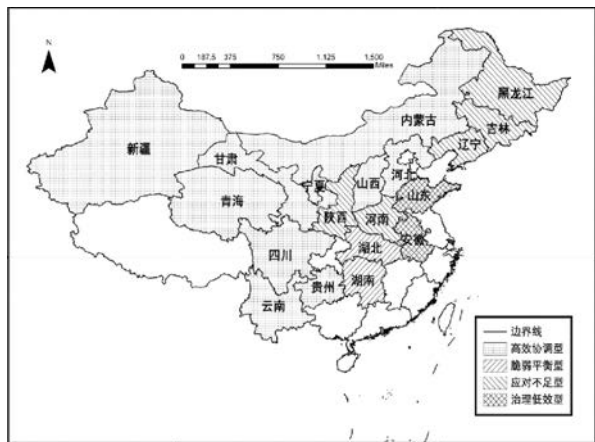


图4 资源视角 PSR 类型空间分异

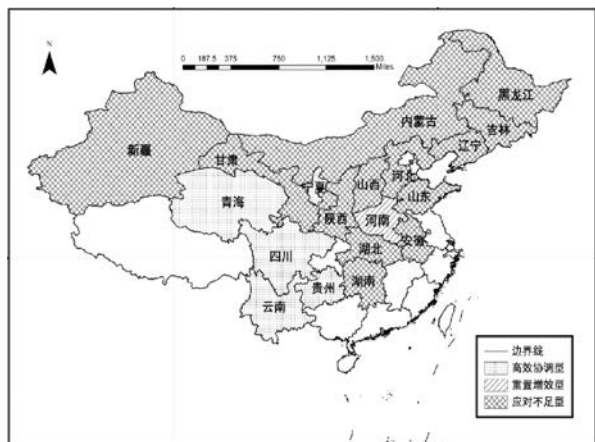


图5 矿山环境视角 PSR 类型空间分异

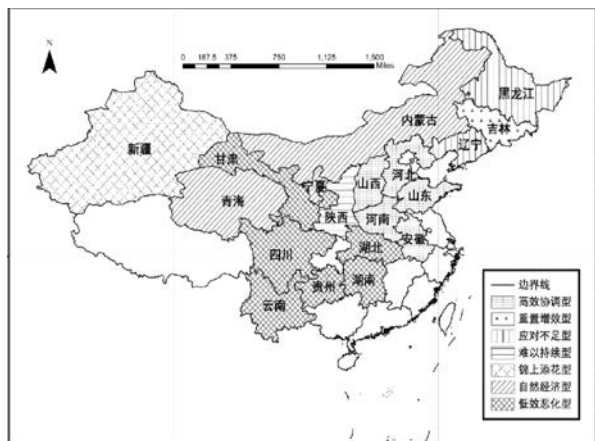


图6 安全生产视角 PSR 类型空间分异

从图6的安全生产视角看,高效协调型省份主要集中在华北和华东地区,中部两湖和西南地区属

于低效恶化型,东北地区存在应对不足的问题,而大部分西北地区安全生产形势虽然比较好,但响应保障系统比较脆弱。

5 结论与建议

通过总体及分视角的 PSR 系统分析、协调性分析、各省 PSR 类型分析,得到以下几个基本结论。

5.1 基本结论

(1)19 个省的矿产资源开发与保护总体状态喜忧参半,较好及以上等级约占 40%,较差及以下等级约占 25%。总体状态的地域分布在东北地区、中部两湖地区、华北地区具有一致性,但在华东地区、西部地区出现了分化。从资源、环境、安全生产的状态来看,区域类同的特点较为明显。

(2)19 个省的矿产资源开发与保护压力普遍较大,资源压力较大及以上的省份约占 80%,所有省份的矿山环境压力都处在较大及以上级,接近 50% 的省份有较大的安全生产压力,资源和安全生产压力具有区域趋同的特征。

(3)19 个省的矿产资源开发与保护总体响应力度呈现了积极的一面,没有一个省处于较差及以下等级,但相对于压力,63.2% 的省份依然显得投入不足或者效率不高。和资源方面响应力度相比,矿山环境、安全生产方面的响应力度明显较小,各个区域在资源、矿山环境、安全生产方面的响应侧重有较大差异。

(4)PR 协调性与状态 S 高度相关,当矿产资源开发的压力增大时,只有随之加大响应力度,矿产资源开发与保护才能进入持续的良好循环状态。

(5)从各省 PSR 表征来看,高效协调型、应对不足型和低效恶化型是主要类型,但同一类型有不同的视角,从不同视角看,同一类型的内容不同,例如,河南省和山西省同为应对不足型,但河南省是资源方面应对不足,而山西省属于矿山环境方面的应对不足,这意味着从不同方面(视角)提出对策建议将更有针对性;本研究还发现,同一视角下各大区域的省份 PSR 类型表现出趋同的特点,此为大区域内实施一致性的政策提供了可能。

5.2 促进矿产资源合理开发与保护的对策建议

矿产资源是我国完成工业化的基础性投入要素,基于我国矿产资源开发与保护的总体状态和压

力,应坚持开源节流,把节约放在首位,在加强矿产资源勘查的同时,要着力转变矿产资源开发利用方式,大幅提高矿产资源综合利用水平;应坚持立足国内,扩大合作,更加重视矿产资源全球化配置与利用,降低国民经济发展对国内矿产资源的压力。在响应举措方面,应将矿山环境治理、矿业安全生产放在更加突出位置,矿山环境治理要按照加快推进生态文明建设的要求,坚持“预防为主,防治结合;谁开发,谁保护;谁破坏,谁治理”的原则,源头预防,过程控制,事后评估,加强监管,确保矿山环境不欠新账,逐步偿还矿山环境历史旧账。矿业安全生产要按照国家监察、地方监管、企业负责的安全生产管理体制,依法落实安全生产责任,切实做到监管执法到位、主体责任到位、基础管理到位、应急救援到位和责任追究到位,构筑矿业安全生产的长效机制。鉴于PSR系统的联动关系和分视角下各省所属的PSR类型,相关省份为进一步合理开发与保护矿产资源,可从以下方面重点改进。

(1)对于高效协调型省份,在矿产资源开发与保护压力不变的情况下,继续保持原有的响应力度,维持良性运行状态。

(2)对于重置增效型省份,在继续保持响应力度的基础上,主要通过响应资源的整合重组和管理手段改进,提高响应效率,使之向高效协调型转变。河南省在矿山环境治理方面应严格执行《矿山环境治理恢复保证金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》,集中资金实施全省矿区土地复垦重点工程和矿山环境治理重点工程。吉林省在矿山安全生产方面应积极探索矿山工伤保险费率与安全质量标准化挂钩的工作机制,开展矿山“安全审计”试点工作,利用经济手段诱导矿山企业履行安全生产责任。

(3)对于难以持续型省份,适时加大响应力度或者降低矿产资源开发强度,使压力和响应协调一致,从而保证持续稳定的良好状态。陕西省在矿山安全生产方面应抓住当前矿产品价格处于低位的时机大力推进矿山企业整合重组,构建安全高效的采掘业产业体系;进一步强化经济政策引导作用,重点促进煤矿企业提足用好安全生产费用,改善安全生产条件。

(4)对于应对不足型省份,必须加大响应力度,同时加强技术创新和改进管理措施,促使状态向良性转变。表5中的辽宁、吉林等五省在资源勘查与

开采方面,应以找矿突破行动为契机,加大对重要成矿区带和老矿山周边的资源勘查力度;严格执行国土资源部近两年发布的“三率”指标最低要求,积极探索矿产资源税费征收与储量消耗挂钩的政策措施,构建综合利用长效机制。河北、山西等十三省在矿山环境治理方面,应加大财政资金对历史遗留矿山的投入力度,探索建立《矿产资源开发利用方案》、《矿山地质环境保护与治理恢复方案》报告审批人终身负责制,严格执行矿山环境恢复治理和矿区土地复垦保证金制度,确保新建和在产矿山在环境治理方面不欠新账。辽宁、黑龙江省在安全生产方面,应以经济步入新常态和大宗矿产品价格回落为契机,依法清理不具备安全办矿条件的矿山企业;加大安全投入,增强矿山安全保障能力。

(5)对于脆弱平衡型省份,在保持压力与响应协调性的前提下,重点通过响应资源的整合重组、技术进步和管理手段改进,提高响应效率,促使状态向良性转变。湖北、湖南省在资源勘查开采方面,应完善共同责任机制,严肃查处矿产资源勘查开采中的违法违规行为;开展全省重要矿区隐伏矿、盲矿、深部矿成矿理论及勘查技术方法研究,提高勘查评价技术水平和找矿效果;加大科技投入,探索中低品位及难选冶、共伴生矿产资源的开发利用新途径和税费优惠政策,推动矿业循环经济建设。

(6)对于锦上添花型省份,可适度将治理资源转移到其他紧迫领域,保持资源、环境、安全生产全面协调良性运行。从相对效率看,新疆地区在满足安全生产法律政策要求的情况下,可以调整响应资源以弥补矿山环境治理的短板。

(7)对于治理低效型身份,主要通过响应资源的整合重组、技术进步和管理手段改进,提高响应效率,促使状态向良性转变。安徽、山东省在资源勘查开采方面,应进一步科学划分重点勘查区、明确重大勘查项目,强化矿产资源勘查基金集中使用;大力推进重要成矿区(带)地质找矿理论研究和深部隐伏矿藏探测技术开发,为提高矿产资源勘查水平和资源综合利用率提供技术支撑;完善并严格执行矿产资源综合利用有关法规,全面落实《资源综合利用企业所得税优惠目录》、《关于资源综合利用及其他产品增值税政策的通知》等政策,鼓励矿产资源综合回收利用,提高资源可持续开发水平。

(8)对于自然经济型省份,在开展资源环境承载力评价的基础上,密切监测矿产资源开发压力变

化,及时调整响应力度与之适应,保持状态良性运行。内蒙古、青海、宁夏今后一个时期内随着矿业的发展,其安全生产压力也将随之加大,严格矿山安全准入制度,高标准建设新矿山是维持良好安全生产形势的重要前提。

(9)对于低效恶化型省份,通过降低或者限制目前开发强度,适度加大响应力度,加快技术进步,提高响应效率,促使状态向良性转变。湖北、湖南、四川、贵州、云南、甘肃省在安全生产方面应抓住本轮矿业调整时机,全面依法清理不具备安全办矿条件的矿山企业;对有条件的小矿,以提高技术装备水平和管理水平为重点,增强安全生产能力;细化安全生产中地方行政领导、矿山企业领导的责任追究制度,利用倒逼机制促使矿山企业改善安全生产条件。

参考文献:

- [1] 薛黎明,龚爽,崔超群,等.主客观权重相结合的湖南省矿产资源可持续力综合评价[J].中国矿业,2015(9):44-49.
- [2] 刘勇,王士军,蔺爽,等.西部典型资源型城市矿产资源可持续发展能力评价及途径选择[J].中国矿业,2014(6):26-29.
- [3] 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(1):43-49.
- [4] 王志宏,赵鹏大,唐咸正,等.矿产资源竞争力比较评价[J].地球科学,2001(2):210-212.
- [5] 闫军印,李彩华,栾文楼.区域矿产资源竞争力评价模型构建[J].石家庄经济学院学报,2008(3):35-38.
- [6] 成金华,陈军,易杏花.矿区生态文明评价指标体系研究[J].中国人口·资源与环境,2013(2):1-10.
- [7] 乔丽,白中科.矿区生态文明评价指标体系研究[J].金属矿山,2009(11):113-118.
- [8] 王建伟,刘红军,郭科.基于粗糙集理论的矿产资源地质调查综合评价模型及其应用—以滇东南地区为例[J].资源科学,2014(8):1608-1617.
- [9] 罗德江,吴尚昆,郭科.基于组合权—灰色关联分析法的矿产资源开发利用综合评价[J].金属矿山,2015(2):20-25.
- [10] 都沁军,武建章,冯兰刚,等.基于逐次DEA的矿产资源开发效率评价[J].管理学报,2015(2):299-305.
- [11] 闫军印,赵国杰.基于区域发展的矿产资源最优耗竭量模型构建[J].资源科学,2006(4):151-157.
- [12] 程宏伟,李想.我国矿产资源产业区域差异分析[J].资源与产业,2008(1):54-59.
- [13] 赵淑芹,刘倩.基于DEA的矿产资源开发利用生态效率评价[J].中国矿业,2014(1):54-57.
- [14] 都沁军,董腾云,冯兰刚.矿产资源开发环境压力的评价指标体系构建[J].统计与决策,2010(10):56-58.
- [15] 邹义怀,江成玉,李春辉,等.基于层次分析法和模糊数学的煤矿安全生产评价[J].工矿自动化,2010(10):39-41.
- [16] 石红红,王志宏.矿山安全生产能力模糊综合评价[J].辽宁工程技术大学学报,2005(S2):48-50.
- [17] 马蓓蓓,鲁春霞,张雷.中国煤炭资源开发的潜力评价与开发战略[J].资源科学,2009(2):224-230.
- [18] 安贵鑫,张在旭,张晓慧.我国油气资源—社会经济系统协调发展综合评价分析[J].技术经济与管理研究,2009(6):119-123.
- [19] OECD. OECD core set of indicators for environmental performance reviews (OECD Environment Monographs No. 83) [R]. Paris:OECD,1993.
- [20] 易军,梅昀.基于PSR框架的耕地集约利用及其驱动力研究—以江西省为例[J].长江流域资源与环境,2010(8):895-900.
- [21] 朱一中,曹裕.基于PSR模型的广东省城市土地集约利用空间差异分析[J].经济地理,2011(8):1375-1380.
- [22] 冯科,吴次芳,刘勇.浙江省城市土地集约利用的空间差异研究—以PSR与主成分分析的视角[J].中国软科学,2007(2):102-108.
- [23] 郑华伟,张锐,杨兴典,等.基于PSR模型的土地利用系统健康评价及障碍因子诊断[J].长江流域资源与环境,2012(9):1099-1105.
- [24] 何新,姜广辉,张瑞娟,等.基于PSR模型的土地生态系统健康时空变化分析[J].自然资源学报,2015(12):2057-2068.
- [25] 高珊,黄贤金.基于PSR框架的1953—2008年中国生态建设成效评价[J].自然资源学报,2010(2):341-350.
- [26] 张晓琴,石培基.基于PSR模型的兰州城市生态系统健康评价研究[J].干旱区资源与环境,2010(3):77-82.
- [27] 林栋,马晖玲,柳小妮.基于PSR模型的兰州都市农业生态安全动态评价[J].中国农学通报,2015(20):119-125.
- [28] 解雪峰,吴涛,肖翠,等.基于PSR模型的东阳江流域生态安全评价[J].资源科学,2014(8):1702-1711.
- [29] 王富喜,毛爱华,李赫龙,等.基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析[J].地理科学,2013(11):1324-1325.
- [30] 王道平,王煦.基于AHP/熵值法的钢铁企业绿色供应商选择指标权重研究[J].软科学,2010(8):118-120.