

DOI:10.13216/j.cnki.upcjess.2016.05.0001

# 油气矿区环境绩效评价指标体系设计

赵振智, 王晨辉

(中国石油大学 经济管理学院, 山东 青岛 266580)

**摘要:**立足油气矿区,结合其经济发展特点及生态现状,以PSR(压力-状态-响应)模型作为指标体系设计框架,以改进后的资源环境绩效指数(REPI)作为评价方法,设计油气矿区环境绩效评价指标体系,并进行模拟应用。由模拟应用得到的评价结果可知,油气矿区环境绩效走势与国家环境政策、国际油价波动有一定关联。

**关键词:**油气矿区;环境绩效评价;PSR模型;资源环境绩效指数

**中图分类号:**X821 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-5595(2016)05-0001-05

## 一、问题的提出

根据中国“十三五”规划十大目标任务,生态文明建设被首次写入五年规划,“生态环境质量总体改善”已成为全面建成小康社会的新目标。这一方面释放出党中央建设美丽中国的决心和信心,另一方面表明治理环境污染、加强环境管理已成为当前中国社会转型中亟待解决的问题。区域环境管理是国家环境管理的有机组成和重要基础,油气矿区是以油气开发企业为主的油气生产区域,曾经凭借得天独厚的资源优势快速崛起,在区域经济发展中发挥了举足轻重的作用<sup>[1]</sup>,但随着油气资源的开采、耗用、枯竭,以及国际国内油价持续低迷的冲击,其原有的经济优势已逐步减弱。油气开采本身会对水源、土壤、空气等生态环境造成显著不利影响<sup>[2-3]</sup>,而受地方保护主义的影响,中央宏观环保政策在地方难以完全贯彻落实,致使油气矿区经济社会发展与生态环境保护的矛盾更加突出。因此,建立一套科学有效的油气矿区环境绩效评价指标体系,对当地环境投入产出效率和环境管理效果进行客观评价,找出问题症结所在,能为政府制定环境相关的政策提供依据,有助于提升油气矿区环境绩效,实现区域经济社会可持续发展。

国内外有关环境绩效评价指标设计的角度呈现

多元化。在微观组织层次上,方丽娟等在企业环境绩效评价指标体系准则层上从环境管理、节约资源与能源、降污减排三个角度设计具体评价指标<sup>[4]</sup>;国际标准化组织(ISO)于1999年发布了面向组织的环境绩效评价标准(ISO14031);世界企业永续发展委员会(WBCSD)提出将环境指标和财务指标相结合,以生态效率来反映组织可持续经营目标。在中宏观区域层次上,Cooper等从“经济学上的效率假设”“成本-收益分析方式”“按投入产出和产出模式确定绩效标准”“将公民视为消费者”四个方面阐述了政府绩效评价的路径<sup>[5]</sup>;李凌汉等借鉴平衡计分卡模型,从环境保护状态系统、环境保护制度建设系统、公众环境满意度系统、公众环境保护意识培养系统四个维度评价青岛市环境绩效<sup>[6]</sup>;王依军、曲富国等在中国现有资源环境统计指标基础上,以“压力-状态-响应”为内在逻辑构建了资源环境统计指标体系的基本框架,对区域生态文明建设进行评价,并提出了改善建议<sup>[7-8]</sup>。关于环境绩效评价问题,中国政府出台了一些相关政策文件:2002年国家财政部等部委联合发布了《企业效绩评价操作细则(修订)》,在定性评价指标的“综合社会贡献”指标中包含了企业环境绩效评价,但仅占全部指标权重的1.6%;2009年出台的《中国政府绩效评估报告》

**收稿日期:**2016-02-17

**基金项目:**中国石油大学(华东)自主创新科研计划资助项目(15CX04093B);山东省软科学计划资助项目(2015RKE28017)

**作者简介:**赵振智(1964—),男,山东寿光人,中国石油大学(华东)经济管理学院教授,博士,博士生导师,研究方向为成本管理会计理论与实务、资源与环境会计。

虽然将政府环境绩效考核指标纳入其中,但仅将资源环境绩效评价作为政府绩效评价的1个子项目,并未单独建立环境治理绩效评价体系,也就无法据此全面评价政府环境治理效果。截止到目前,中国还未形成较完善的环境绩效评价规范与体系。

综上,环境绩效评价近年来已经受到学者们的关注,研究角度逐步转到中观、宏观层次上。但目前区域环境绩效评价方面大多集中于对某行政区域进行环境绩效评价指标的设计,评价主体主要以政府等公共事业单位或非盈利的第三方组织为主。由于存在城市截面特征、区域发展背景的差异,在较为通用的环境绩效指标设计上多侧重于像污染物排放量等末端治理指标,较少涉及前因预防的先行指标;多重短期直接治理效果,而忽视长期间接的环境影响。因此,本文针对油气矿区这一行业特色明显、生产与环境保护矛盾突出、截面特征明显、跨越行政界线的中观区域进行环境绩效评价指标体系设计,以期对区域环境绩效评价的理论研究有所补充完善,推动油气矿区可持续发展。

## 二、油气矿区环境绩效评价指标体系的设计思路

油气矿区的油气开发企业作为国民经济的支柱产业,给区域经济发展带来了深远的影响。一方面,油气矿区的建立开发了自然资源,增加了油气产品供给,吸引了大量的劳动力、资本,使得区域要素禀赋结构得以提升。同时,油气矿区的建立带动了如房地产业、交通运输业、服务业等其他产业的兴起,使区域由原来的单一油气开发产业形成了产业集聚,拉动了区域经济飞速增长。另一方面,油气矿区产业链的形成增强了企业实力与竞争力,同时完善了区域内的商业、文娱、交通等公共基础设施,提高了人们的收入,促进了社会和谐与稳定。石油作为一种能源,在产业链的各个环节,即从原油开采生产到炼制化工等一系列过程中,都会不可避免地产生废气废水废物等,对环境造成污染,影响生态平衡。

为了突出油气矿区主业油气开发企业的特色,本文结合相关配套、衍生行业的特点,设计专门服务于油气矿区的科学可行的环境绩效评价指标体系,为油气矿区环境绩效的改善提供基础和依据。在责任主体方面,主要强调政府环境治理方面的责任,为促进地方经济发展与环境保护提供参考。为了使评价指标体系能准确地反映环境绩效的真实情况,本文在构建油气矿区环境绩效评价指标体系时主要遵循以下原则:(1)系统性与科学性原则。从系统

观点出发,统筹考虑油气矿区内各个要素,把整个评价体系看作一个既相对独立又与其周围环境联系密切的系统,在表达上应科学、规范,在数据收集上应确保来源可靠。(2)可操作性原则。油气矿区环境绩效评价指标设计结合实际生产情况和区域生态环境特点,大量参考了国家和地区的统计年鉴、环境状况公报等,以保证指标设计科学性、数据的可获得性及后续评估的实际操作性。(3)政策相关性原则。环境绩效评价要客观真实地反映油气矿区当地政府对相关环境政策的执行力度和效果,体现出当地实际环境管理水平<sup>[9]</sup>。环境绩效评价指标的选取应当与国家、当地政府的政策导向保持一致。

根据以上原则,本文以“PSR”即“压力-状态-响应”模型作为内在逻辑框架进行油气矿区环境绩效评价指标体系的设计。PSR模型是经济合作与发展组织(Organization for Economic Co-operation Development, OECD)和联合国环境规划署(United Nations Environment Programme, UNEP)于20世纪80年代末提出,经后期发展所形成的一种主要应用于绩效评价的思路框架。近年来,有学者以“PSR”模型为基础进行微观企业、中观区域的环境绩效评价、生态安全评价等相关研究。在环境绩效评价中,该模型以压力变量反映人类生产、生活活动对生态环境造成的负荷,以状态变量反映由于受压力变量影响所产生的环境问题的可测量的物理状态,以响应变量反映人类社会应对各种生态环境问题的举措。三个变量彼此影响、反馈循环,可以较好地反映影响生态系统各因素相互作用的关系,通用性和认可度较高。本文在以“PSR”模型为评价指标体系准则层的基础上,结合油气矿区发展模式、生态环境现状、环境管理政策等,选取代表度高、可行性强的油气矿区环境绩效评价的一级指标和二级指标进行研究。

## 三、油气矿区环境绩效评价指标内容分析

通过梳理文献可知,国际权威组织和发达国家在环境绩效评价指标设计上通常涵盖三方面内容:资源消耗及利用程度指标、废弃物排放指标和反映管理当局努力程度的指标。在“PSR”的模型框架下,一级评价指标的选取主要体现在三个方面:人类对于能源、资源的利用消耗和所产生的污染物视作给生态环境造成的压力和负荷,在这些外在压力作用下生态环境中的空气、水源、土壤、生物多样性的状态会发生相应的变化,最后组织及个体基于所发生的生态环境的不利变化做出响应,采取措施以治理污染,改善生态环境。二级评价指标选取进一步结合了油气矿区生产经营、生态环境等特点,对一级

评价指标进一步拓展、细分。例如,油气矿区能源消费的主要组成是原油、汽柴油、天然气等,对于原煤、焦炭等能源不做考虑。再者,油气矿区主业油气开发企业在勘探、开发、生产阶段要钻探打井,进行注入、提升、集输等相关作业,这会对地表植被、地层结构、地下水源造成不利影响,进而破坏油气矿区水源、土壤、生物多样性等原本的生态平衡,因此对油

气矿区的集中式饮用水水源地水质达标率、水土流失面积、森林覆盖率和建成区绿化覆盖率等二级指标进行重点评价。同时所选指标对应的数据尽量能从统计年鉴和环境状况公报等政府公开文件中获取,数据的获取具有可信性和可操作性。根据以上分析,构建的油气矿区环境绩效评价指标体系如表 1 所示。

表 1 油气矿区环境绩效评价指标体系

目标层	准则层	一级指标	二级指标
油气 矿区 环境 绩效 评价 指标 体系	压力层 (P)	能源消耗	油气矿区石油能源年消耗总量
			油气矿区天然气能源年消耗总量
		资源利用	油气矿区年用水总量
	油气矿区年建设用地面积		
	状态层 (S)	污染物排放	油气矿区油气开发配套、衍生产业数量与规模
			油气矿区废水排放总量
		油气矿区废气排放总量	
		油气矿区工业固体废弃物产生量	
	响应层 (R)	大气状况	油气矿区空气质量达到二级以上天数占全年总天数比例
			水质状况
		生物多样性状况	油气矿区集中式饮用水水源地水质达标率
			土地状况
政府环境管理	油气矿区自然保护区面积占地区面积比重		
	油气矿区森林覆盖率和建成区绿化覆盖率		
	油气矿区环境治理投资占地区 GDP 的比例		
污染物控制与利用	油气矿区年环境行政处罚案件数		
	油气矿区中小学环境教育普及率		
		油气矿区工业废水排放达标率	
		油气矿区工业固体废弃物综合利用率	

#### 四、油气矿区环境绩效评价指标体系的模拟应用

##### (一) 油气矿区环境绩效评价指标体系的应用思路

油气矿区环境绩效评价指标体系是对油气矿区进行环境绩效评价的前提和依据,科学、可行的评价方法关乎最终评价结果的准确性和可靠性。本文在评价方法方面主要采用中国科学院可持续发展战略研究组提出的资源环境绩效指数法(REPI法)<sup>[10]</sup>,REPI表示的是一个地区资源环境状况的测度指标的绩效与全国相应的资源环境状况的测度指标绩效比值的加权平均值。

REPI法是一种通过资源消耗利用程度及污染物排放强度来综合反映社会总体节约和环境友好水平相对值的评价方法,该方法在国际上普遍被采用,其简明、清晰、易操作,主要用于国家或地区的环境绩效评价。本文在REPI法思路的指导下,在原有反映资源消耗及利用和污染物排放两个角度的基础上,将反映管理当局管理效率效果的指标纳入评价体系。完善后的REPI融合了资源、环境、生态管理及经济水平四个方面,REPI的数值越大,表示该地区的资源环境绩效水平越高,反之亦然。因此,该方

法适用于油气矿区资源耗用大、污染排放较严重的区域环境绩效评价。资源环境综合绩效指数的数学表达式如下:

$$REPI_i = \frac{1}{n} \sum_j w_j \frac{g_j/x_{ij}}{G_0/X_{0j}}$$

式中,REPI<sub>i</sub>为第*i*区域的资源环境综合绩效指数;*w<sub>j</sub>*为第*j*种资源环境绩效评价指标对应的权重;*x<sub>ij</sub>*为第*i*区域第*j*种资源环境绩效指标总量;*g<sub>i</sub>*为第*i*区域的GDP总量;*X<sub>0j</sub>*为全国第*j*种资源环境绩效指标总量;*G<sub>0</sub>*为全国GDP总量;*n*为资源环境绩效评价指标总数。

针对该方法的多数研究将权重简单处理成均权这一不足,本文建议在模型权重的确认上将专家评判法和层次分析法相结合来确定出更符合油气矿区实际情况的环境绩效评价模型。对油气矿区环境绩效进行评价可分为几个步骤:油气矿区环境绩效评价指标体系的构建,数据的收集与处理,指标权重的确定,资源环境绩效指数(REPI)的计算,环境绩效评价结果的分析。

##### (二) 油气矿区环境绩效评价指标体系模拟应用过程

下面以中国东部某油气矿区为例进行油气矿区

绩效评价指标体系模拟应用。

### 1. 应用背景

本文以东部某油气矿区作为评价对象,对上文构建的油气矿区环境绩效评价指标体系进行模拟应用并分析评价结果。在数据收集与处理上,部分数据源自国家统计局统计年鉴 2010—2014 年国家层面及油气矿区层面的相关指标数据,另一部分数据

通过对东部某油气矿区实地调研获取。

### 2. 指标权重的确定

首先,通过专家评判构造判断矩阵;其次,利用层次分析法计算指标权重并进行一致性检验。最终得到油气矿区环境绩效评价指标权重排序结果如表 2 所示。

表 2 指标权重汇总

单位:%

准则层		指标层		
指标	权重	指标	符号	权重
压力层 (P)	29.86	油气矿区石油能源年消耗总量	P <sub>11</sub>	3.23
		油气矿区天然气能源年消耗总量	P <sub>12</sub>	3.19
		油气矿区年用水总量	P <sub>21</sub>	2.41
		油气矿区年建设用地面积	P <sub>22</sub>	4.08
		油气矿区油气开发配套、衍生产业数量与规模	P <sub>23</sub>	3.13
		油气矿区废水排放总量	P <sub>31</sub>	5.26
		油气矿区废气排放总量	P <sub>32</sub>	4.03
		油气矿区工业固体废弃物产生量	P <sub>33</sub>	4.53
状态层 (S)	36.78	油气矿区空气质量达到二级以上天数占全年总天数比例	S <sub>11</sub>	7.97
		油气矿区集中式饮用水水源地水质达标率	S <sub>21</sub>	7.83
		油气矿区内水土流失面积	S <sub>31</sub>	6.38
		油气矿区自然保护区面积占地区面积比重	S <sub>41</sub>	6.71
		油气矿区森林覆盖率和建成区绿化覆盖率	S <sub>42</sub>	7.89
响应层 (R)	33.36	油气矿区环境治理投资占地区 GDP 的比例	R <sub>11</sub>	7.51
		油气矿区年环境行政处罚案件数	R <sub>12</sub>	5.99
		油气矿区中小学环境教育普及率	R <sub>13</sub>	6.23
		油气矿区工业废水排放达标率	R <sub>21</sub>	6.78
		油气矿区工业固体废弃物综合利用率	R <sub>22</sub>	6.85

### 3. 评价结果分析

基于层次分析法计算得出各评价指标权重,将获取、处理的相关指标数据代入 REPI 公式求解,得到该油气矿区 2010—2014 年环境绩效评价结果,其环境绩效走势如图 1 所示。

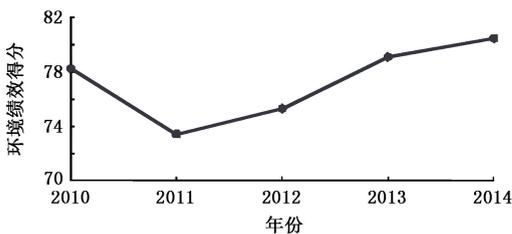


图 1 东部某油气矿区 2010—2014 年环境绩效走势

由图 1 可知,东部某油气矿区 2010—2014 年环境绩效呈先走低后缓慢提升的态势。2011 年是该油气矿区环境绩效的一个重要拐点,2011 年后该油气矿区环境绩效改善较为明显,这与十八大召开,国家规划、政策愈加重视生态文明建设,“美丽中国”等一系列执政理念的提出有很大关系。同时,2011 年年初开始,国际油价持续震荡走低,油气矿区内油气产业相关的投资、生产活动也随之减少,这对油气

矿区环境绩效改善也有一定的辅助作用。

### 五、结语

本文分别从理论文献、实践调研两条主线出发,明确了油气矿区环境绩效评价的目标和原则;在“PSR”的设计思路框架下,从资源消耗及利用、废弃物的排放、管理当局的努力三个方面进行一级、二级指标遴选;评价方法上对 REPI 法提出了适当改进建议;以东部某油气矿区作为评价对象,模拟应用环境绩效评价指标体系,并对评价结果做了简要分析。不同油气矿区自然基础条件千差万别,油气开发主业的生产过程存在较大差异,因此对当地自然资源的消耗利用及生态的污染破坏程度也有所不同,当地管理者可根据实际情况适当替换二级指标。随着油气矿区环境管理水平的提升、绿色环保技术创新等区域条件发生变化,相应的评价指标应随之调整、修正,尽量做到因时而变、因地制宜,以对油气矿区环境绩效做出客观、合理的评价,为油气矿区和地方政府科学决策提供借鉴和支持。

### 参考文献:

[1] 赵振智,霍江林,王超. 基于可持续发展的油气矿区供

- 应链构建[J]. 山东社会科学,2011(11):143-145.
- [2] 刘玲,丁浩. 山东省油气产业可持续发展问题研究[J]. 资源与产业,2011(6):44-49.
- [3] 刘倩. 油气矿区环境成本内部化的障碍及对策[J]. 生产力研究,2014(11):86-89.
- [4] 方丽娟,钟田丽,耿闪清. 企业环境绩效评价指标体系构建及应用[J]. 统计与决策,2013(21):179-181.
- [5] 菲利普·J·库珀,等. 二十一世纪的公共行政:挑战与改革[M]. 王巧玲,李文钊,译. 北京:中国人民大学出版社,2006.
- [6] 李凌汉,娄成武,王刚. 生态文明视野下地方政府环境保护绩效评估体系研究——以青岛市为例[J]. 生态经济,2016(3):14-19.
- [7] 王依军. 中国资源环境统计指标体系框架设计[J]. 统计与决策,2011(21):36-38.
- [8] 曲富国,郑鹏. 基于PSR模型的辽河辽宁省内流域生态文明建设评价研究[J]. 环境保护,2014(8):36-40.
- [9] 曹颖,曹国志. 中国省级环境绩效评估指标体系的构建[J]. 统计与决策,2012(22):9-12.
- [10] 中国科学院可持续发展战略研究组. 2012 中国可持续发展战略报告——全球视野下的中国可持续发展[M]. 北京:科学出版社,2012.

责任编辑:张岩林

## Design of Environmental Performance Evaluation Index System for Oil and Gas Mining Area

ZHAO Zhenzhi, WANG Chenhui

(School of Economics and Management, China University of Petroleum, Qingdao, Shandong 266580, China)

**Abstract:** In the light of the economic development characteristics and ecological status of oil and gas mining area, oil and gas mining environmental performance evaluation index system is designed and simulated, with PSR (pressure-state-response) model as an index system framework and Resource Environmental Performance Index (REPI) as an evaluation method. The results show that the trend of environmental performance in oil and gas mining area is related to the national environmental policy and the change of international oil price.

**Key words:** oil and gas mining; environmental performance evaluation; PSR model; resources environmental performance index