

基于雾霾治理的企业环境绩效指标构建

彭满如¹, 金友良², 范恣²

(1. 中南大学计划财务处, 湖南长沙, 410083; 2. 中南大学商学院, 湖南长沙, 410083)

摘要:以雾霾治理为背景, 借鉴压力-状态-响应(简称PSR)模型, 构建了企业环境绩效指标体系, 运用层次分析法对各指标权重进行了赋值; 企业根据各指标的得分和权重计算, 可获得有关雾霾治理的综合评价结果。研究发现, 废气污染治理投资占环保投资及收入的比重大小, 可反映企业对雾霾治理的重视程度; 构建的环境绩效指标可作为评价和监督企业环境管理的有效工具, 促使企业从源头控制污染物的排放, 为我国雾霾治理提供决策参考。

关键词:雾霾治理; 环境绩效; PSR; 指标体系

中图分类号: F27

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2017)05-0114-08

一、引言

随着我国经济的高速发展, 大范围严重的雾霾天气影响了人们的生活和生产活动。雾霾主要含有二氧化硫、氮氧化物和可吸入颗粒物^[1]。它形成的原因很多, 其中化石能源的大量使用以及细颗粒污染物的排放是导致有毒雾霾形成的主要因素^[2]。工业污染直接生成的二次气溶胶颗粒, 与土壤和水源污染间接引起的二次气溶胶颗粒所形成的叠加效应, 是我国雾霾形成与扩散的主要原因^[3]。德意志银行大中华区首席经济学家马骏认为^[4]: 煤炭燃烧以及次生的硫化物和氮氧化物污染占我国PM2.5的45%, 另有20%来自于工业和建筑业(非燃煤)排放。2014年9月, 公众环境研究中心(IPE)^[5]通过对上市公司及其下属工业企业的调查研究, 认为当前空气污染呈现出明显的区域性特征, 区域内燃煤和工业排放为最主要的大气污染源, 在这些废气污染源中, 火力、水泥工业、有色金属冶炼、钢铁行业和化工行业等的排放量最大, 有上千家上市公司的下属企业存在违规超标记录, 其中电力、钢铁、有色、水泥和化工五个与雾霾相关行业的企业违规比例相对更高。

近年来, 我国相继颁布了一系列有关环境保护的

控制标准和法律法规, 建立了比较完善的环境保护体系。2012年2月, 环保部修订并发布的《环境空气质量标准》中, 增加了对PM2.5的监测。2014年5月15日, 全国爱国卫生运动委员会印发的《国家卫生城市标准(2014版)》, 明确要求将空气质量指数作为“国家卫生城市”评价的硬性指标, 并规定“国家卫生城市”的环境空气主要污染物年均值要达到国家《环境空气质量标准》中的二级标准。全国人民代表大会常务委员会于2014年4月修订、2015年1月1日施行的《中华人民共和国环境保护法》, 对以雾霾为代表的环境污染公共事件专门作出了规定, 增加了环境污染公共监测预警机制。全国人民代表大会常务委员会2015年8月29日修订的《中华人民共和国大气污染防治法》, 强调从源头治理、控制污染排放总量和浓度, 规定对燃煤、工业、机动车、扬尘等重点领域开展多污染物协同治理和区域联防联控, 对无证、超标排放和监测数据造假等行为进行处罚; 未达到国家大气环境质量标准的城市, 当地人民政府应编制大气环境质量限期达标规划, 采取相应措施, 按规定的期限达到标准。上述法律法规的颁布实施, 对加快我国雾霾治理的步伐具有重要作用。然而, 由于我国法律法规尚不完善, 难以从根本上解决雾霾治理问题, 需从企业层面建立环境绩效评价指标体系, 督促企业重视环境管理, 承担环境保护责任, 从源头控制污染物的排放。

收稿日期: 2017-06-12; 修回日期: 2017-09-05

基金项目: 国家社科基金项目“园区工业废弃物资源化协同处理中的价值流转与补偿研究”(15BGL147); 湖南省社科重点项目“典型行业(企业)循环经济价值流分析的应用规范研究”(12ZDB59); 财政部、发改委项目“低碳经济背景下工业生态园资源价值流转分析及优化研究”(CSCG-HNSZ-DY20131002)

作者简介: 彭满如(1968-), 女, 湖南长沙人, 中南大学计划财务处高级会计师, 主要研究方向: 绩效评价, 预算管理; 金友良(1965-), 女, 湖南宁乡人, 中南大学商学院副教授, 主要研究方向: 循环经济, 环境成本管理; 范恣(1989-), 女, 湖南长沙人, 中南大学商学院硕士研究生, 主要研究方向: 循环经济, 低碳经济

二、文献回顾

我国环境绩效指标研究始于 20 世纪 80 年代, 国内学者经过近几十年的努力, 取得了一定的成果。目前国内外已有的研究成果大致可分为以下三类。

(一) 产品生命周期视角的环境绩效指标

Johan Thoresen^[6]及 Xin^[7]基于生命周期的观点, 将企业环境绩效评估和管理指标分为产品生命周期绩效指标、操作绩效指标和环境状况指标; 林逢春等^[8]利用生命周期环境影响指标、环境管理水平先进性指标、环境管理指标和环境守法指标, 构建了企业环境绩效指标体系; 王燕等^[9]根据钢铁产品全生命周期对环境的影响, 从产品设计生态化、生产过程清洁化、资源能源利用高效化、废物回收资源化、环境影响最小化、财务业绩最大化六个方面构建了包含反映财务业绩和环境业绩指标的指标体系。

(二) 生态效益及可持续发展理念下的环境绩效指标

杜春丽^[10]以钢铁产业为研究对象, 建立了生态效率定量测度的评价指标体系和综合评价模型; 朱珠等^[11]根据可持续发展理论, 建立了经济效益、资源环境效益、社会效益三项指标。Mateus Ricardo Nogueira Vilanova 等^[12]在水资源供应的绩效管理评价基础上, 从经济、社会及环境三个层面构建了水资源可持续发展的绩效评价标准。

(三) 投入产出视角下的企业内部管理环境绩效指标

Daniel Tyteca^[13]从产品输入、输出和污染物(非产品的输出)三个方面综合考虑环境绩效指标, 提出了基于数据包络分析方法的综合环境绩效指数; Ditz Daryl^[14]建立了原物料的使用、能源消耗、非产品的输出和污染物排放四个方面的环境绩效指标; 姚翠红^[15]在供给侧结构性改革下构建了以生产部门、研发部门、环保部门和财务部门为主的环境绩效评价标准。

从现有的文献来看, 对环境绩效指标的研究虽取得了较丰富的成果, 但仍存在以下不足: (1) 雾霾的产生与特定行业有关, 现有绩效评价标准很少针对特定行业设置; (2) 目前的环境绩效评价标准主要是从政府、环保部门等角度设计的, 较少考虑企业内部的环境管理, 从源头控制雾霾的产生; (3) 目前大多数研究偏重于对抽象概念及理论框架的探讨, 忽视了环境绩效评价在实践中的应用。基于此, 本文借鉴压力

(press)-状态(state)-响应(response)(简称 PSR)模型, 从雾霾形成与治理的相互作用及影响出发, 针对工业企业污染物的控制问题, 运用层次分析法, 构建企业环境绩效指标体系, 以此作为企业评价和监督环境受托责任和环境管理状况的有效工具, 指导企业开展环境绩效考核, 促使企业从源头控制污染物的排放, 为雾霾治理提供决策参考。

三、基于雾霾治理的企业环境绩效指标设计

(一) 指标概念框架

PSR 模型由加拿大统计学家 David J. Rapport 和 Tony Friend 于 1979 年率先提出, 经济合作组织(OECD)和联合国环境开发署(UNEP)将其用于研究环境问题的框架体系, 后被各国学者用作资源、能源等的评价工具^[16]。在 PSR 模型中, 压力(P)代表人类经济活动所消耗的资源及向环境排放的废弃物对生态环境所造成的影响; 状态(S)代表特定时间阶段内或时间节点上的资源和生态环境的状况, 反映生态系统和环境的状况; 响应(R)代表人类通过哪些环境政策和经济政策, 在减轻、修复和预防资源和生态环境的负面变化方面做出的各种努力^[17-18]。它们之间的逻辑关系如图 1 所示。

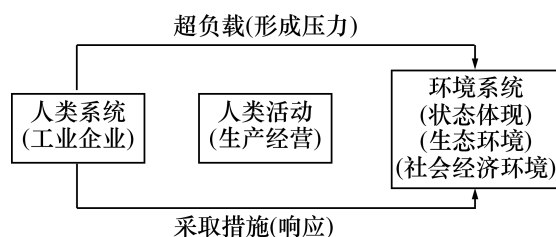


图 1 PSR 模型的概念框架

图 1 显示, 工业企业生产经营活动对生态及社会经济环境超负载施压, 环境系统反馈现时状态, 最终企业通过有意识的行为对这些资源和环境的负面变化做出反应, 由此体现企业发展、环境问题和环境保护三者之间的因果关系。

依据 PSR 模型, 在企业环境绩效指标设计中, 压力指标是指工业企业在生产经营活动中对环境所造成的负荷; 状态指标反映生态及社会经济环境在生产经营影响下的状况; 响应指标是该企业针对雾霾等环境问题所采取的对策。

(二) 指标设计的原则

指标设计应遵循以下几个原则: (1) 客观全面与重

要性相结合原则。评价指标的设计和选用应能充分反映雾霾治理状况,同时要兼顾工业企业特点,突出评价重点。(2)成本效益与可操作原则。指标体系的设置必须考虑成本和效益,要粗细合理,指标太粗,可能得出片面的评价结果,指标太细则会难以操作。同时,指标应易于理解和判断,便于动态统计监测和获取。(3)定性与定量相结合的原则。在建立指标体系时,为克服其片面性,应从定量和定性角度分析判断并进行综合评价。(4)持续适用性原则。选取的指标应能在后续期间连续取得,并具有可比性。

(三) 指标的选取

根据“压力-状态-响应”机制,结合中国工业企业对雾霾形成造成重大影响的具体情况,选取有针对性的具体指标,构建三个层次的评价指标体系如表1所示。其中目标层(Objective)为PSR框架中的压力、状态、响应三个目标,它们之间的逻辑关系为:工业企业超负载的生产经营直接消耗能源或过量排放污染物,导致大气污染等环境问题日趋严重,直接或间接

形成雾霾,对社会、经济、生态环境效益造成较大影响,企业自身或外部必须采取措施,使环境状态得以改善;准则层(Criterion)为每一个目标的直接呈现;指标层(Index)由可直接度量的指标构成。表1中各项指标说明如下。

(1) 压力。压力指标主要描述工业企业在生产经营中对资源的索取及对环境造成的污染状况。资源消耗主要指煤炭等能源及天然矿物等自然资源;工业企业对雾霾形成的影响程度主要通过测量CO₂、SO₂、NO_x、烟(粉)尘四种主要大气污染源的相关数据来衡量,为达到方便比较的目的,均以单位产值废气排放量为计量指标。

(2) 状态。工业企业生产经营活动对环境的负面影响会导致社会、经济和环境三个方面的状态发生变化。本文拟从效益的角度出发,将状态分为社会效益、经济效益和环境三种。社会效益状态以居民及企业等利益相关者为核心,强调企业生产经营活动对周围社会环境的影响。经济效益状态反映投入与收益的关系。

表1 工业企业环境绩效评价指标设计

目标层	准则层	指标层
压力 A ₁	资源消耗 B ₁₁	单位产值原物料消耗量(如天然矿物)C ₁₁₁
		单位产值综合能耗 C ₁₁₂
	环境消耗 B ₁₂	单位产值烟(粉)尘排放量 C ₁₂₁
		单位产值 SO ₂ 排放量 C ₁₂₂
		单位产值 NO _x 排放量 C ₁₂₃
		单位产值 CO ₂ 排放 C ₁₂₄
状态 A ₂	社会效益状态 B ₂₁	社会利益相关者的满意度及生活质量情况 C ₂₁₁
		对其他企业影响程度 C ₂₁₂
	经济效益状态 B ₂₂	资源循环利用率 C ₂₂₁
		环保设施投资收益率 C ₂₂₂
		雾霾治理设施投资收益率 C ₂₂₃
	环境状态 B ₂₃	对(野生)动植物的影响程度 C ₂₃₁
所在区域雾霾年均浓度值 C ₂₃₂		
所在区域报告期内雾霾天数 C ₂₃₃		
响应 A ₃	环境管理 B ₃₁	环境管理制度执行率 C ₃₁₁
		重点污染源废气排放达标率 C ₃₁₂
		环境技术达标率 C ₃₁₃
		企业员工环境教育培训费用比率 C ₃₁₄
	环境治理 B ₃₂	废气污染治理投资占环保投资的比率 C ₃₂₁
		废气污染治理投资占收入的比率 C ₃₂₂
		烟尘、颗粒物等废气资源综合利用率 C ₃₂₃
		绿化覆盖率 C ₃₂₄
	环境评价 B ₃₃	重大环境污染事故发生次数 C ₃₃₁
		环境报告发布情况 C ₃₃₂

资源和设施均为企业生产投入要素, 可以采用物质流分析方法对企业生产活动进行分析, 从而了解物质的输入与输出, 获得资源循环利用的效果等相关信息。其中, 资源循环利用率对衡量工业企业生产经营的经济效益至关重要。资源循环利用率高, 表明企业能有效控制资源消耗量, 减少废物排放。雾霾治理设施的投入亦是雾霾防治过程中的重要环节, 可通过投资收益率体现经济效益。环境状态是对工业企业生产经营活动导致的环境后果的衡量。雾霾年均浓度值及年度内雾霾出现天数是对雾霾严重程度的衡量, 而对(野生)动植物的影响程度是雾霾后果的体现。

(3) 响应。响应是企业为解决雾霾等环境问题所采取的措施, 以减少企业生产对环境带来的损害, 预防和缓解雾霾的影响, 同时达到促进生产和保护环境的双重目的。响应具体包括环境管理、环境治理、环境评价三类指标, 其中环境治理是核心, 侧重于相关环境政策的执行力度和环保投入, 可以揭示企业现有的环境管理能力, 同时环境治理措施是否有效可以采用治理前后数据, 或按治理强度逐渐增强的时间纵轴进行数据比较, 以体现其治理效果。

四、企业环境绩效指标权重的确定

企业环境绩效指标权重的确定主要采用层次分析法和专家赋值法。层次分析法是将问题层次化, 专家组对各项指标进行初步评判, 在此基础上进行定量分析。专家赋值法对于打分专家组成员的专业素质要求较高, 缺少客观计算过程, 主观性强。本文指标权重的确定主要采用层次分析法。

指标体系中的每一指标都是从某一角度对企业环境绩效进行评价, 不同的指标有着不同的计量单位; 为了统一各指标值, 缩小各指标之间的数量级差异, 必须对单项指标数据进行标准化处理。计算公式如下: 某指标的标准值=该指标实际值/参考值。

其中, 参考值可依据国内外各行业清洁生产标准、排放标准及专家评定。当某指标的标准值大于 1 时, 只取 1 为最大的标准指标值, 以避免个别指标值的超常影响综合值的计算。以目标层为例, 运用层次分析法确定该层权重的具体实施步骤如下。

第一步, 构建环境绩效相对于目标层 A 的判断矩阵 H 。利用表 2 的判断尺度对该层元素的相对重要性

进行两两比较, 同时参考专家意见, 确定矩阵各元素值, 例如, 元素 $A_1/A_2=1/2$, 即压力指标 A_2 比状态指标 A_1 略微重要一些。

表 2 判断矩阵分值说明

序号	分值	涵义
1	1	因素 i 与因素 j 在某一影响值下同等重要
2	3	因素 i 比因素 j 略微重要
3	5	因素 i 比因素 j 明显重要
4	7	因素 i 比因素 j 强烈重要
5	9	因素 i 比因素 j 绝对重要
6	2、4、6、8	介于上述两相邻因素判断的中间值
7	倒数	因素 j 比因素 i 重要

此时, $H=$

$$\begin{bmatrix} H & A_1 & A_2 & A_3 \\ A_1 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ A_2 & 2 & 1 & \frac{1}{2} \\ A_3 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

第二步, 计算判断举证的最大特征值。可利用 MATLAB 软件求出矩阵 H 的最大特征值:

$$H= \begin{bmatrix} H & A_1 & A_2 & A_3 & M_i & W_i \\ A_1 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & -0.256\ 5 & 0.163\ 5 \\ A_2 & 2 & 1 & \frac{1}{2} & -0.466\ 0 & 0.296\ 9 \\ A_3 & 3 & 2 & 1 & -0.846\ 8 & 0.539\ 6 \end{bmatrix}$$

其中 M_i 为其特征向量, W_i 为对应特征向量处理后所得各指标的权重系数值, H 的最大特征值 $\lambda_{\max}=3.009\ 2$ 。

第三步, 进行单层一致性检验。检验系数 $CR=CI/RI$, 其中 $CI=(\lambda_{\max}-n)/(n-1)$; RI 是判断矩阵的平均随机一致性指标, 该值可在表 3 中查得。当 $CR \leq 0.1$ 时, 判断矩阵有效, 否则需要调整判断矩阵。

表 3 随机一致性指标 RI 值

n	1	2	3	4	5	6
RI	0.00	0.00	0.58	0.89	1.12	1.26
n	7	8	9	10	11	12
RI	1.36	1.41	1.46	1.49	1.52	1.54

通过计算： $CI=(3.0092-3)/(3-1)=0.0046$ ，查表：当 $n=3$ 时，有 $RI=0.58$ ，检验系数 $CR=0.0046/0.58=0.007931<0.1$ ，该判断矩阵的一致性是可以接受的。因此， W_i 可以作为 A_i 的权重系数值，即压力指标权重为 16.35%，状态指标权重为 29.69%，响应指标权重为 53.96%。

参照上述目标层的计算程序，可得到准则层及指标层的权重和一致性检验系数如下(判断矩阵和计算过程略)。

(1) 压力指标对应的准则层及指标层的权重 W_i 和一致性检验系数 CR 如表 4 所示。其中环境消耗对应的指标层 $C_{121}-C_{124}$ 两两互判的结果符合雾霾形成的物理成因，即烟(粉)尘等可吸入颗粒物是直接融合成二次气溶胶颗粒物质的一次颗粒物， SO_2 及 NO_x 是助成气溶胶体系的气态污染物^[19-20]。

(2) 状态指标对应的准则层及指标层的权重 W_i 和一致性检验系数 CR 如表 5 所示。

(3) 响应指标对应的准则层及指标层的权重 W_i 和

一致性检验系数 CR 如表 6 所示。

(4) 确定组合权重并进行层次总排序。计算各指标层相对总层的组合权重，得到各指标权重如表 7 所示。

此时，通过检验公式 $CR=\sum W_iCI_i/\sum W_iRI_i(i: 1\sim m)$ 进行总层一致性检验，可得到 $CR=0.008\ 57<0.1$ ，说明总层一致性检验通过，表 7 指标权重系数分配合理。最后，各指标单项得分与各项指标权重相乘后，将所有指标数据进行加权，即可得出较为客观的综合绩效评价结果。

通过分析各指标权重发现，工业企业环境绩效评价结果中，指标层权重较大的依次为废气污染治理投资占收入的比率(13.6%)、所在区域雾霾年均浓度值(10.01%)、废气污染治理投资占环保投资的比率(8.07%)、重点污染源废气排放达标率(6.95%)、重大环境污染事故发生次数(5.88%)，其中的废气污染治理投资占环保投资及收入的比重可间接反映企业对雾霾治理的重视程度。

表 4 压力指标的准则层和指标层权重及一致性检验

准则层	W_i	CR	指标层	W_i	CR
资源消耗 B_{11}	0.333 3	0<0.1	单位产值原物料消耗量(如天然矿物) C_{111}	0.333 3	0<0.1
			单位产值综合能耗 C_{112}	0.666 7	
环境消耗 B_{12}	0.666 7		单位产值烟(粉)尘排放量 C_{121}	0.423 5	0.003 9<0.1
			单位产值 SO_2 排放量 C_{122}	0.227 1	
			单位产值 NO_x 排放量 C_{123}	0.227 1	
			单位产值 CO_2 排放 C_{124}	0.122 3	

注：(a)单位产值原物料消耗量(如天然矿物)=原物料总消耗量/报告期总产值 $\times 100\%$ ；(b)单位产值 CO_2 排放量= CO_2 排放总量/报告期总产值 $\times 100\%$

表 5 状态指标的准则层和指标层权重及一致性检验

准则层	W_i	CR	指标层	W_i	CR
社会效益状态 B_{21}	0.136 5		社会利益相关者的满意度及生活质量情况 C_{211}	0.500 0	0<0.1
			对其他企业影响程度 C_{212}	0.500 0	
			资源循环利用率 C_{221}	0.539 6	
经济效益状态 B_{22}	0.238 5	0.015 8<0.1	环保设施投资收益率 C_{222}	0.163 4	0.007 9<0.1
			雾霾治理设施投资收益率 C_{223}	0.297 0	
			对(野生)动植物的影响程度 C_{231}	0.163 4	
环境状态 B_{23}	0.625 0		所在区域雾霾年均浓度值 C_{232}	0.539 6	0.007 9<0.1
			所在区域报告期内雾霾天数 C_{233}	0.297 0	

注：(a)资源循环利用率=资源循环利用量/(资源循环利用量+资源取用量)；(b)对(野生)动植物的影响程度分为高(80%~100%)、一般(50%~80%)、低(0~50%)三个等级，由专家、企业内部专职人员及外部协作人员进行评分，取其百分值；(c)定性指标可以采用 Likert5 分量表法，设定 5 级态度分别是：满意、较满意、一般、较不满意和不满意，再赋予其具体分值

表 6 响应指标的准则层和指标层权重及一致性检验

准则层	W_i	CR	指标层	W_i	CR
环境管理 B ₃₁	0.297 0	0.007 9<0.1	内部环境管理制度执行率 C ₃₁₁	0.238 9	0.007 7<0.1
			重点污染源废气排放达标率 C ₃₁₂	0.433 6	
			环境技术达标率 C ₃₁₃	0.238 9	
			企业员工环境教育培训费用比率 C ₃₁₄	0.088 6	
环境治理 B ₃₂	0.539 6		废气污染治理投资占环保投资的比率 C ₃₂₁	0.277 2	0.011 6<0.1
			废气污染治理投资占收入的比率 C ₃₂₂	0.467 3	
			烟尘、颗粒物等废气资源综合利用率 C ₃₂₃	0.160 1	
			绿化覆盖率 C ₃₂₄	0.095 4	
环境评价 B ₃₃	0.163 4		重大环境污染事故发生次数 C ₃₃₁	0.666 7	0<0.1
			环境报告发布情况 C ₃₃₂	0.333 3	

注: (a)内部环境管理制度执行率=实际机构内部环境管理制度达标项数/要求执行的环境管理制度项数; (b)环境技术包括硬技术(如污染控制设备、环境监测仪器及清洁生产技术)及软技术, 涉及环境技术操作及管理的方法、废弃物管理和与环境相关的工作与活动等, 如环境规划、环境信息系统的研发与维护等。环境技术达标率可按需要进行指标的修正及细分; (c)环境报告发布情况分为未发布环境报告或包含有环境责任信息等的相关报告、定期发布环境报告, 分别赋予 0 分、100 分的分值

表 7 工业企业环境绩效评价指标的权重

目标层	权重(%)	准则层	权重(%)	指标层	权重(%)
压力 A1	16.35	资源消耗 B ₁₁	5.45	单位产值原物料消耗量(如天然矿物)C ₁₁₁	1.82
				单位产值综合能耗 C ₁₁₂	3.63
		环境消耗 B ₁₂	10.9	单位产值烟(粉)尘排放量 C ₁₂₁	4.61
				单位产值 SO ₂ 排放量 C ₁₂₂	2.48
				单位产值 NO _x 排放量 C ₁₂₃	2.48
				单位产值 CO ₂ 排放 C ₁₂₄	1.33
状态 A2	29.69	社会效益状态 B ₂₁	4.06	社会利益相关者的满意度及生活质量情况 C ₂₁₁	2.03
				对其他企业影响程度 C ₂₁₂	2.03
		经济效益状态 B ₂₂	7.08	资源循环利用率 C ₂₂₁	3.82
				环保设施投资收益率 C ₂₂₂	1.16
				雾霾治理设施投资收益率 C ₂₂₃	2.10
		环境状态 B ₂₃	18.56	对(野生)动植物的影响程度 C ₂₃₁	3.03
				所在区域雾霾年均浓度值 C ₂₃₂	10.01
				所在区域报告期内雾霾天数 C ₂₃₃	5.51
响应 A3	53.96	环境管理 B ₃₁	16.02	内部环境管理制度执行率 C ₃₁₁	3.83
				重点污染源废气排放达标率 C ₃₁₂	6.95
				环境技术达标率 C ₃₁₃	3.83
				企业员工环境教育培训费用比率 C ₃₁₄	1.42
		环境治理 B ₃₂	29.11	废气污染治理投资占环保投资的比率 C ₃₂₁	8.07
				废气污染治理投资占收入的比率 C ₃₂₂	13.60
				烟尘、颗粒物等废气资源综合利用率 C ₃₂₃	4.66
				绿化覆盖率 C ₃₂₄	2.78
		环境评价 B ₃₃	8.82	重大环境污染事故发生次数 C ₃₃₁	5.88
				环境报告发布情况 C ₃₃₂	2.94

五、结论

通过分析我国雾霾的主要来源,借鉴“压力—状态—响应(PSR)”模型,构建了一个包含3个一级指标、8个二级指标和24个三级指标的工业企业环境绩效评价指标体系,采用层次分析法对各指标权重进行了赋值;企业根据各指标的得分和权重计算,可获得有关雾霾治理的综合评价结果。本文得出的结论如下:(1)因雾霾的产生与工业污染有关,企业环境绩效指标的设计应考虑资源消耗及对环境造成的污染状况,企业经营活动对环境的负面影响所导致的社会、经济和环境效益发生的变化,以及企业为解决雾霾问题所采取的措施三个方面。(2)企业管理者的环保意识影响污染治理投资比率,其中废气污染治理投资占环保投资及收入的比重可间接反映企业对雾霾治理的重视程度。(3)考虑雾霾治理的企业环境绩效指标体系可作为评价和监督企业环境管理的一种有效工具,通过评价可促使企业控制污染物排放,为我国雾霾治理提供决策参考。

本文仅构建了雾霾治理下的企业环境绩效评价指标体系,在以后的研究中,可根据不同企业及行业的环境相关资料,利用该指标体系对雾霾治理状况进行纵、横向对比分析,为我国雾霾治理提供更为有效的解决办法。

参考文献:

- [1] 戚晓楠. 雾霾的成因及治理措施[J]. 科技经济市场, 2017(2): 108.
- [2] 石元春. 中国雾霾的产生机理及应对策略研究[J]. 陕西电力, 2013(4): 1-4.
- [3] 顾为东. 中国雾霾特殊形成机理研究[J]. 宏观经济研究, 2014(6): 3-7.
- [4] 马俊, 施娱, 佟江桥. 政策要大变, 才能将 PM2.5 降到 30[R]. 香港: 德意志银行, 2013.
- [5] 公众环境研究中心, 等. 上市公司的雾霾风险[R]. 北京, 2014.
- [6] Thoresen J. Environmental performance evaluation - a tool for industrial improvement[J]. Journal of Cleaner Production, 1999(7): 365-370.
- [7] Xin R. Development of environmental performance indicators for textile process and product[J]. Journal of Cleaner Production, 2000(8): 473-481.
- [8] 林逢春, 陈静. 企业环境绩效评估指标体系及模糊综合指数评估模型[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2006(6): 59-66.
- [9] 王燕, 王煦, 赵凌云. 钢铁企业环境绩效评价指标体系研究——基于生态文明的视角[J]. 生态经济, 2016(10): 46-50.
- [10] 杜春丽. 基于循环经济的中国钢铁产业生态效率评价研究[D]. 武汉: 中国地质大学, 2009.
- [11] 朱珠, 钟飏. 企业环境绩效审计指标的研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2013(12): 255-258.
- [12] Mateus Ricardo Nogueira Vilanova, Paulo Magalães Filho, Jose Antonio Perrella Baletieri. Performance measurement and indicators for water supply management: Review and international cases[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015(43): 1-12.
- [13] Daniel T. On the measurement of the environmental performance of firms-A literature review and a productive efficiency perspective[J]. Journal of Environmental Management, 1996, 46: 281-308.
- [14] Ditz D, Ranganathar J. Global development on environmental performance indicators[J]. Corporate Environmental Strategy, 1998(3): 47-52.
- [15] 姚翠红. 供给侧结构性改革下我国钢铁企业环境绩效评价研究[J]. 财会月刊, 2017(2): 40-46.
- [16] Meyar-Naimi H, S.Vaez-Zadeh. Sustainable development based energy policy making frameworks, a critical review. Energy Policy, 2012, 43(4): 351-361.
- [17] 李春瑜. 大气环境治理绩效实证分析——基于 PSR 模型的主成分分析法[J]. 中央财经大学学报, 2016(3): 106.
- [18] 黄溶冰. 基于 PSR 模型的自然资源资产离任审计研究[J]. 会计研究, 2016(7): 90.
- [19] 申志东. 运用层次分析法构建国有企业绩效评价体系[J]. 审计研究, 2013(2): 106-112.
- [20] 刘强, 李平. 大范围严重雾霾现象的成因与对策建议[J]. 中国社会科学院研究生院学报, 2014, 213(5): 63-68.

Establishment of environmental performance index for enterprises based on fog haze governance

PENG Manru¹, JIN Youliang², FAN Min²

(1. Planning and Financial Department; Central South University, Changsha 410083, China;

2. Business School, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: By taking of the haze governance as the background, the present essay establishes the environmental performance index by borrowing Pressure-State-Response (PSR) model, and endows value, by combining with the analysis hierarchy process (AHP), to the performance evaluation indicators. In this way, enterprises can acquire objective and comprehensive evaluation result about fog haze governance according to scores and weight of each index. The study finds that the proportion of air pollution control investment in environmental protection investment and income can reflect how much emphasis that the enterprise puts on the haze governance; and the environmental performance indicators constructed can be used as an effective tool to evaluate and supervise the environmental management of enterprises, and promote enterprises to control the emission of pollutants from the source, and provide reference to decision-making in haze governance in our country.

Key Words: fog haze governance; environmental performance; PSR (Pressure-State-Response); indicator system

[编辑: 谭晓萍]