

基于模糊综合评价法的钢铁企业社会责任履行情况研究

宋 鑫, 钱忠宇

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2021年10月6日; 录用日期: 2021年11月9日; 发布日期: 2021年11月16日

摘 要

2020年9月,我国首次向全球宣布碳达峰和碳中和目标,将在2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和。钢铁冶炼作为碳排放的重点行业,应当积极响应国家号召对相关产业升级转型,承担起相应的社会责任,低碳减排。本文利用层次分析法、德尔菲法和模糊综合评价法构建钢铁企业基于社会责任评价的综合绩效评价评价指标,并进行分析。丰富了碳中和背景下企业战略转型的研究内容,为国内相关企业的低碳转型提供了参考意见。

关键词

碳中和, 企业责任, 模糊综合评价

Research on the Performance of Social Responsibility of Iron and Steel Enterprises Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation Method

Xin Song, Zhongyu Qian

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Oct. 6th, 2021; accepted: Nov. 9th, 2021; published: Nov. 16th, 2021

Abstract

In September 2020, China announced its carbon peak and carbon neutral targets to the world for

the first time. It will achieve carbon peaks in 2030 and carbon neutrality in 2060. As a key carbon emission industry, steel smelting should actively respond to the state's call for upgrading and transformation of related industries, and assume corresponding social responsibilities to reduce carbon emissions. This paper uses Analytic Hierarchy Process, Delphi Method and Fuzzy Comprehensive Evaluation Method to construct and analyze the comprehensive performance evaluation index based on social responsibility evaluation of iron and steel enterprises. It enriches the research content of corporate strategic transformation in the context of carbon neutrality, and provides reference opinions for the low-carbon transformation of relevant domestic enterprises.

Keywords

Carbon Neutrality, Corporate Responsibility, Fuzzy Comprehensive Evaluation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

钢铁行业履行社会责任的特点即要注重低碳环保和保护环境,其社会影响相较于其他行业更为重要。钢铁行业为非常典型的传统能源、资源型产业,整个生产过程从开掘、运动各种原矿石,到制作加工以及使用钢铁产品,最后对废弃物进行废弃和收回,这一系列操作流程对自然生态环境有着巨大的影响。现阶段的社会,国家的首要战略目标之一是要实现可持续发展,在 2030 年实现碳达峰、2060 年实现碳中和。因此,确保钢铁行业在“碳中和”的年代依然存在相当的竞争力以及未来的生存发展空间,应全力把绿色低碳作为钢铁企业发展的首要任务,同时也是社会所赋予的历史责任[1]。

基于钢铁行业“碳中和”转型的迫切性,本文将利用层次分析法、德尔菲法和模糊综合评价法构建钢铁企业基于社会责任评价的综合绩效评价指标,并进行分析。本文的研究将丰富碳中和背景下企业战略转型的研究内容,为国内相关企业的低碳转型提供参考意见。

2. 企业社会责任履行情况指标设计

2.1. 指标设计依据与原则

自企业社会责任概念提出以来,大多数学者是依据 Carroll 四维论理论(即经济、法律、伦理和慈善)、三重底线概念(经济、社会和环境)利益相关者理论来构建企业社会责任框架的[2]。此外,国际组织和国内组织强调了企业社会责任不仅包括经济责任,还包括环境、法律等多维度责任[3] [4]。本文将结合国内外学者的研究理论,从经济、法律、生态、道德四个维度来对企业的社会责任进行评价分析。

本文指标选取主要依据为:(1) 中国钢铁企业社会责任的特点;(2) 国内外钢铁企业社会责任指标体系的相关文献;(3) 相关国际国内组织制定的标准。

在指标设计方面,所选择的指标除了要考虑到钢铁行业的特殊性,还必须确保所需收集的数据能够方便获得,并且能够进行量化,否则将没有多少使用价值。构建指标体系时还应该遵守以下原则:(1) 逻辑性。(2) 数据的可采集性和真实性。(3) 可比性。(4) 突出性和直观性。

2.2. “钢铁企业”社会责任履行情况的综合评价模型构建

“钢铁企业”社会责任履行情况的综合评价模型构建基于模糊综合评价方法和层次分析方法[5]。从

相关指标的权重到综合评价。首先运用层次分析法将各综合指标逐层确定权重, 然后进行分层次模糊判断, 最后得到“钢铁企业”社会责任履行情况的综合评分。分步骤列示如下:

(1) 德尔菲法确定的综合指标的因素集, 参考表 2。

(2) 确定权重, 用 $A (A_1 A_2 A_3 \cdots A_n)$, 且 $\sum_{i=1}^n A_i = 1$ 表示权重, 将评价指标重要性根据表 1 权重值量化值进行两两比较, 得到 AHP 层次分析结果, 然后进行一致性检验。

Table 1. The comparison of quantitative weight values

表 1. 权重值量化比较表

量化值	因素 i 比因素 j
1	同等重要
3	稍微重要
5	较强重要
7	强烈重要
9	极端重要
2、4、6、8	两相邻判断的中间值
$a_{ij} = 1/a_{ji}$	倒数

(3) 确定目标价值优劣的评语集, 本文将钢铁企业社会责任履行情况的评价指标分为五个等级, 用 M (非常好、好、较好、一般、不好) 表示。根据专家评分相应的分数区间, 取每个区间的平均值为计算等级的评价值计算, 得到相关矩阵。

$$(4) \text{ 确定模糊矩阵 } H = \begin{pmatrix} H_{11m} & H_{12m} & H_{13m} & \cdots & H_{1im} \\ H_{21m} & H_{22m} & H_{23m} & \cdots & H_{2im} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ H_{j1m} & H_{j2m} & H_{j3m} & \cdots & H_{jim} \end{pmatrix}$$

其中, $H_{ijm} (i=1,2,3,\dots; j=1,2,3,\dots)$ 表示第 i 个指标在第 j 种情况下得出的第 m 个级别评价集的隶属度。

(5) 计算企业社会责任综合履行情况评价值。钢铁企业社会责任综合履行情况评价值 $S = H \times M$ 。其中 H 为模糊矩阵, M 是评语集的分数集。

3. 钢铁企业“碳中和”转型的企业社会责任测度与分析

(1) 以国内河北钢铁集团为例, 根据调研问卷的结果, 运用层次分析法得出该企业方案层和准则层的权重如表 2。

Table 2. Weight of indicators at each level of Hegang group social responsibility performance

表 2. 河钢集团企业社会责任履行情况各层次指标的权重

方案层	权重	准则层	权重	方案层	权重	准则层	权重
经济责任	0.46	资产负债率	0.27	生态责任	0.16	环保支出率	0.21
		存货周转率	0.07			环保支出增加率	0.08
		销售净利率	0.23			废弃减排率	0.13

Continued

		资本收益率	0.17			固体废物 综合利用率	0.11
		应收账款 周转率	0.09			环保技术开发	0.29
		应付账款 周转率	0.09			资源综合 利用率	0.13
		每股收益	0.06			吨钢二氧化碳 排放量	0.06
法律责任	0.28	社保提取率	0.36	道德责任	0.11	社会贡献率	0.31
		罚款支付率	0.27			就业贡献率	0.25
		企业上缴 利税率	0.12			捐款贡献率	0.17
		薪酬支付率	0.17			员工年均 教育经费	0.07
		按期还本付息	0.08			安全培训	0.10
						产品质量	0.09

根据上文将企业社会责任履行情况的评价因素分为四个集合, A_1 (经济责任) = {资产负债率、存货周转率、销售净利率、资本收益率、应收账款周转率、应付账款周转率、每股收益}; A_2 (法律责任) = {社保提取率、罚款支付率、企业上缴利税率、薪酬支付率、按期还本付息}; A_3 (生态责任) = {环保支出率、环保支出增加率、废弃减排率、固体废物综合利用率吨钢二氧化碳排放量}; A_4 (道德责任) = {社会贡献率、就业贡献率、捐款贡献率、员工年均教育经费、产品质量、安全培训}。

(2) 以方案层的经济责任为例, 通过 MPaid 数据科学平台计算, 得到 AHP 层次分析结果, 如表 3。

Table 3. AHP results of economic responsibility

表 3. 经济责任 AHP 层次分析结果

AHP 层次分析结果				
项	特征向量	权重值	最大特征值	CI 值
资产负债率	2.1552	0.2681		
存货周转率	0.5993	0.0745		
销售净利率	1.8734	0.2330		
资本收益率	1.3687	0.1702	7.3986	0.0664
应收账款周转率	0.7613	0.0947		
应付账款周转率	0.7613	0.0947		
每股收益	0.5210	0.0648		

层次分析法的计算结果显示, 最大特征根为 7.3986, 根据 RI 表查到对应的 RI 值为 1.36, 因此 $CR = CI/RI = 0.0448 < 0.1$, 通过一次性检验。法律责任、生态责任、道德责任权重的确定同经济责任指标权重确定方法一致, 详细过程不再列示。

(3) 设定评价等级为五个等级, 将企业社会责任履行情况评价的评语集合设置为 $M = \{M_1$ (非常好) M_2 (好) M_3 (较好) M_4 (一般) M_5 (不好) $\}$ 五个层级。相应的分数区间为 [100~90]、[90~80]、[80~70]、[70~60]、[60~0], 取每个区间的平均值为计算等级的评价值得 [95, 85, 75, 65, 30], 分别得到矩阵:

$$M_1 = \begin{pmatrix} 0.20 & 0.70 & 0.10 & 0.00 & 0.00 \\ 0.10 & 0.60 & 0.40 & 0.00 & 0.00 \\ 0.10 & 0.40 & 0.50 & 0.00 & 0.00 \\ 0.20 & 0.50 & 0.30 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.40 & 0.50 & 0.10 & 0.00 \\ 0.00 & 0.40 & 0.50 & 0.10 & 0.00 \\ 0.00 & 0.20 & 0.30 & 0.50 & 0.00 \end{pmatrix}$$

$$M_2 = \begin{pmatrix} 0.30 & 0.60 & 0.10 & 0.00 & 0.00 \\ 0.40 & 0.60 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.20 & 0.50 & 0.30 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.40 & 0.40 & 0.20 & 0.00 \\ 0.00 & 0.40 & 0.50 & 0.10 & 0.00 \end{pmatrix}$$

$$M_3 = \begin{pmatrix} 0.30 & 0.50 & 0.20 & 0.00 & 0.00 \\ 0.10 & 0.60 & 0.30 & 0.00 & 0.00 \\ 0.40 & 0.50 & 0.10 & 0.00 & 0.00 \\ 0.30 & 0.40 & 0.30 & 0.00 & 0.00 \\ 0.10 & 0.50 & 0.30 & 0.10 & 0.00 \\ 0.30 & 0.40 & 0.30 & 0.00 & 0.00 \\ 0.30 & 0.50 & 0.20 & 0.00 & 0.00 \end{pmatrix}$$

$$M_4 = \begin{pmatrix} 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.40 & 0.60 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.20 & 0.50 & 0.30 & 0.30 & 0.00 & 0.00 \\ 0.10 & 0.50 & 0.30 & 0.30 & 0.10 & 0.00 \\ 0.20 & 0.40 & 0.20 & 0.20 & 0.20 & 0.00 \\ 0.10 & 0.60 & 0.20 & 0.20 & 0.20 & 0.00 \end{pmatrix}$$

(4) 利用模糊综合评价及层次分析对数据进行运算处理准则层的指标所对应的权重和所对应的 M_i 矩阵进行合成计算, 结合前文得到的方案层权重, $A_1 \{0.27, 0.07, 0.23, 0.17, 0.09, 0.09, 0.06\}$; $A_2 \{0.36, 0.27, 0.12, 0.17, 0.08\}$; $A_3 \{0.21, 0.08, 0.13, 0.11, 0.29, 0.13, 0.06\}$; $A_4 \{0.31, 0.25, 0.17, 0.07, 0.10, 0.09\}$ 。

运用公式 $S = A * M (A_1 * M_1, A_2 * M_2, A_3 * M_3, A_4 * M_4)$ 计算出企业社会责任履行情况指标层的模糊评价向量:

$$S_{\text{总}} = \begin{pmatrix} 0.118 & 0.492 & 0.329 & 0.048 & 0.000 \\ 0.240 & 0.538 & 0.180 & 0.042 & 0.000 \\ 0.242 & 0.489 & 0.250 & 0.029 & 0.000 \\ 0.325 & 0.519 & 0.110 & 0.045 & 0.000 \end{pmatrix}$$

再运用公式 $R = A_{\text{总}} * S_{\text{总}}$ 计算出企业社会责任履行情况指标层的模糊评价向量:

$$H = (0.446, 0.285, 0.164, 0.105) * S_{\text{总}} = (0.195, 0.507, 0.251, 0.043, 0.000)$$

河钢集团企业社会责任履行情况非常好的隶属度 19.5%，企业社会责任履行情况好的隶属度为 50.7%，企业社会责任履行情况较好的隶属度为 25.1%，企业社会责任履行情况一般的隶属度为 4.3%。

(5) 进行该企业基于社会责任履行情况的分数计算。

$$R = H \times M^T = (0.195 \quad 0.507 \quad 0.251 \quad 0.043 \quad 0.000) \times \begin{pmatrix} 95 \\ 85 \\ 75 \\ 65 \\ 30 \end{pmatrix} = 83.24$$

因此，河钢集团基于社会责任履行情况的综合得分为 83.24 分，处于评价等级的较偏上水平。

4. 结论与建议

通过对河钢集团社会责任履行情况的分析，发现尽管河钢集团社会责任履行情况的综合得分处于较偏上的分数段，但是其在社会责任的履行方面仍然存在一些不足。一方面集团过度关注经济效益的提高，忽略了企业社会责任的履行以及生态环境的保护；另一方面，企业在社会责任信息披露方面，披露的都是对企业积极、有利的消息，几乎从来没有披露负面信息。由于所获取的信息不够全面，导致企业社会责任履行情况的评价结果不能全部被真实地反映。因此，政府及相关机构应建立健全企业社会责任报告及全面的披露机制，保障信息的真实、可靠且全面性，从而保障绩效评价的客观真实性。

21 世纪以来，低碳减排、可持续发展战一直是全球关注的热点之一。2020 年九月我国在联合国会议上更是提出了“双碳”目标，低碳减排是我国目前迫切需要解决的问题。钢铁企业是碳排放的主要来源之一，企业若要长久地生存和发展下去，必须由过去的“高投入、高消耗、低效益”的传统经济发展模式向“低能耗、低污染、低排放”的新型经济模式转变，在追求经济效益的同时积极地承担起相应的社会责任。

基金项目

本文受到教育部青年基金项目的资助(20YJC790118)。

参考文献

- [1] 王晓巍, 陈慧. 基于利益相关者的企业社会责任与企业价值的关系研究[J]. 管理科学, 2011(6): 29-37.
- [2] 姚骥, 俞小平. 中国林业上市企业社会责任评价研究[J]. 林业经济问题, 2016, 36(1): 58-64.
- [3] Seong, Y.C., Cheol, L. and Ray, J.P. (2012) Corporate Social Responsibility Performance and Information Asymmetry. *Journal of Accounting and Public Policy*, **32**, 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2012.10.005>
- [4] Clarkson, P.M., Fang, X., Li, Y., et al. (2013) The Relevance of Environmental Disclosures: Are Such Disclosures Incrementally Informative. *Journal of Accounting and Public Policy*, **32**, 410-431. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2013.06.008>
- [5] 石春红, 于翠芳. 基于社会责任的国有林业企业综合绩效评价指标的研究[J]. 科技风, 2015(9): 256+263.