

· 区域经济与绿色生态 ·

基于熵权TOPSIS法的公司绿色治理 观测指标与评价研究



□黄莲琴¹ 刘明玥² 梁晨³

[1. 福州大学 福州 350108; 2. 莆田市城厢区国有资产投资营运服务中心 莆田 351100;

3. 福建开放大学 福州 350003]

[摘要] 【目的/意义】公司是绿色治理的关键主体,明晰公司绿色治理状况与变化趋势对于推动公司绿色发展、实现人与自然和谐共生的现代化具有重要意义。【设计/方法】基于系统论视角,从公司绿色环境、绿色管理、绿色排放、绿色信息和绿色监控五个维度构建“五绿一体”的公司层面绿色治理观测与评价指标体系,运用熵权法和TOPSIS法对2015~2021年电力行业上市公司绿色治理水平进行排序评价。【结论/发现】(1)2015~2021年电力样本公司绿色治理水平大体呈上升趋势,但整体水平偏低且参差不齐;公司绿色治理五个维度的得分和年均增长率存在明显差异。(2)电力样本公司绿色治理水平因区域、产权性质和公司规模的不同而具有异质性,即东部地区电力公司绿色治理表现明显优于中部、西部和东北地区;中央电力企业绿色治理水平高于地方国有企业、民营企业;大型电力公司绿色治理状况具有明显优势。鉴于此,提出了从自律、互律、他律和法律等方面“四律一体”的绿色治理机制,以引导电力公司科学设计公司绿色战略决策框架,全面实施公司绿色治理,创造绿色经济价值。

[关键词] 公司绿色治理;熵权法;TOPSIS法;评价

[中图分类号] F275

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2023)-1003

Research on Observation Index and Evaluation of Corporate Green Governance Based on Entropy Weight TOPSIS Method

HUANG Lian-qin¹ LIU Ming-yue² LIANG Chen³

(1. Fuzhou University Fuzhou 350108 China; 2. State-owned Assets Investment and Operation Service Center of Chengxiang District Putian 351100 China; 3. The Open University of Fujian Fuzhou 350003 China)

Abstract [Purpose/Significance] The corporation is the key subject of green governance. Clarifying the status and trends of green governance is of great significance for promoting the green development of corporation and realizing the modernization of harmonious coexistence between man and nature. [Design/Methodology] Based on the perspective of system theory, the observation and evaluation index system of green governance at the corporate level of “five-green integration” is constructed from five dimensions of corporate green environment, green management, green emissions, green information and green monitoring. The entropy weight method and TOPSIS method are used to rank and evaluate the green governance level of listed corporations in power industry from 2015 to 2021. [Conclusions/Findings] (1) From 2015 to 2021, the green governance level of sample power

[收稿日期] 2022-10-27

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(71972041)。

[作者简介] 黄莲琴(1967-)女,博士,福州大学经济与管理学院教授、硕士生导师;刘明玥(1996-)女,莆田市城厢区国有资产投资营运服务中心;梁晨(1995-)女,福建开放大学教师。

corporations shows an upward trend, but the overall level is low and uneven. There are significant differences in scores and annual growth rates of corporate green governance dimensions. (2) The green governance level of sample power corporations is heterogeneous due to the differences in regions, property rights and scales. Specifically, the green governance performance of power corporations in the eastern region is significantly better than that in the central, western and northeastern regions; the green governance level of central power corporations is higher than that of local state-owned and private corporations; large power corporations have obvious advantages in green governance. In view of this, this paper proposes to build a “four-in-one” green governance mechanism from the aspects of self-discipline, mutual discipline, heteronomy and law, so as to guide the power companies to scientifically design the green strategic decision-making framework, comprehensively implement the green governance and create green economic value.

Key words corporate green governance; entropy weight; TOPSIS method; evaluate

引言

面对资源约束、环境污染和生态退化的严峻形势,习近平总书记提出了绿水青山就是金山银山的“两山论”,标志着“绿色治理观”的形成;党的二十大报告进一步阐释了必须站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。可见,坚持“天人合一”的绿色治理不仅是中国式现代化建设进程中的永恒主题,也是共建地球生命共同体、实现碳达峰、碳中和的必然要求。现有文献主要阐述了宏观层面绿色治理的内涵、内容与治理机制等,例如,南开大学绿色治理准则课题组发布的《绿色治理准则》认为,绿色治理应秉承“多元化治理”的秩序观,建立政府顶层推动、企业利益驱动和社会组织参与联动的“三位一体”的多元治理主体协同治理机制^[1];而从微观主体视角研究公司层面绿色治理的文献较少。公司是自然资源消耗和污染物排放的重要主体,更是绿色治理的关键行动者^[2],需要通过公司治理的绿化和社会责任的绿化而成为绿色经济治理的实现载体^[3]。至于公司层面绿色治理的评价,李维安等认为,绿色治理评价的研究源于对企业环境绩效评价的评价。现有学者对企业环境绩效评价已进行较为全面的研究,但未将绿色和治理有机融合。因此,他们从绿色治理架构、机制、效能和责任四个维度构建绿色治理指数,对上市公司2017年绿色治理状况进行评价,表明上市公司绿色治理水平整体偏低^[4]。但仅评价一年的治理水平,没有考虑随着时间的推移上市公司绿色治理水平的变化趋势,同时该评价指标没有考虑绿色监控问题。鉴于此,根据经济绿色治理机制,本文拟构建公司层面绿色治理观测与评价指标体系,运用熵权法和TOPSIS法对2015~2021年电力行业样本公司进行评价,以明晰电力上市公司绿色治理状况及其变化趋势。

相较于以往的文献,本文的贡献在于:第一,

从系统论视角,建立了包含绿色环境、绿色管理、绿色排放、绿色信息和绿色监控五个准则层、共计35个二级指标的“五绿一体”的公司绿色治理观测与评价指标体系,该评价指标能够较全面、系统、科学地对上市公司绿色治理水平进行观测与评价。第二,运用熵权法确定上市公司绿色治理各评价指标的客观权重,再用TOPSIS法对2015~2021年电力行业上市公司绿色治理水平进行排序和评价,可以降低主观因素对评价结果的影响,明晰电力上市公司绿色治理状况及其变化趋势,对推动电力公司的绿色低碳行为、创造绿色经济价值具有重要意义。第三,提出了从自律、互律、他律和法律等方面构建“四律一体”的绿色治理机制,以引导电力公司科学设计公司绿色战略决策框架,全面实施绿色治理,促进能源绿色低碳转型和可持续发展,推动能源行业的高质量发展。

一、基于“五绿一体”的公司绿色治理观测与评价指标体系的构建

本文构建了三个层次的公司绿色治理观测与评价指标体系,即目标层、一级指标(准则层)和二级指标(指标层)。

(一) 公司绿色治理观测与评价指标体系准则层的构建

《上市公司治理准则》明确提出,上市公司应当积极践行绿色发展理念,将生态环保要求融入发展战略和公司治理过程。绿色治理的目的是让企业将生产中的负外部性问题通过内部化的方法予以解决^[5]。具体而言,公司绿色治理机制包括绿色管理和绿色文化,在考核监督、信息披露、风险防控和内部控制等方面践行绿色治理理念^[2]。根据经济绿色治理机制和内部控制原理,基于系统论的视角,构建“五绿一体”的公司层面绿色治理观测指标,即由绿色环境、绿色管理、绿色排放、绿色信息和

绿色监控五个维度构成(如图1所示)。在该公司绿色治理系统中,绿色环境提供了员工开展绿色治理活动和履行绿色治理责任的氛围,它充当其他维度的基础。在该环境下,公司在生产经营过程中实施绿色管理,执行绿色排放;同时,相关的绿色信息被获取并在公司内外部应用与传递,整个过程都受到监控,形成反馈机制并及时进行修正。因此,绿色环境是绿色治理的根本基础,绿色管理是绿色治理的重要手段,绿色排放是绿色治理的重要依据,绿色信息是绿色治理的重要载体,绿色监控是绿色治理的重要保证,这五个维度是相互联系、相互促进的。

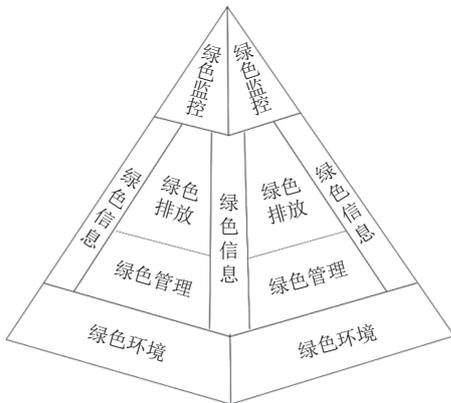


图1 上市公司绿色治理的“五绿一体”框架

(二) 公司绿色治理观测与评价指标体系指标层的设置

公司层面绿色治理具体观测指标的选取应遵循科学性、全面性、客观性、合理性和可得性等原则,并与国家相关政策衔接。基于此,公司绿色治理观测指标体系指标层(二级指标)的选取主要参考的依据包括:一是国际上具有影响力的环境绩效指标标准,例如,国际标准化组织(ISO)提出的ISO14031——环境绩效评价标准、全球报告倡议组织(GRI)发布的《可持续发展报告指南》中的通用环境绩效指标等。二是国内权威的环境评价政策与指标,例如,2005年国家环保总局发布的《企业环境行为评价技术指南》、环保部2010年发布的《上市公司环境信息披露指南》、2013年环保部等四部委印发的《企业环境信用评价办法》、2018年中国证券投资基金业协会首次发布《中国上市公司ESG评价体系研究报告》中的环境因素评价指标和中国社会科学院经济学部研制的《中国企业社会责任报告编写指南(3.0)》中的环境绩效指标等。

1. 绿色环境

绿色环境提供了绿色治理的基本规则和架构,

决定了公司绿色治理的基调,其优劣直接影响公司员工的绿色治理理念、绿色治理的设计与执行及公司绿色可持续发展目标的实现,是其他四个维度的基础。Mahmood和Orazalin研究指出,作为潜在的绿色治理机制,董事会对绿色治理的价值观和态度对组织的成功或失败至关重要^[6];Liao等研究发现,环境委员会人数较多的董事会会对环境做出更为积极的反应,企业温室气体报告更加透明^[7];Corbett和Pan认为,衡量企业环境绩效需要考虑企业目标的设立、管理制度的建立和生产经营各环节所体现的环保理念等^[8];Zeng等指出,界定环境信息披露包含与环境保护有关的诉讼、处罚和奖励,与环境有关的政府补贴和退税等信息^[9];张兆国等研究表明,实施环境管理体系认证标准是企业环境管理的有效工具,有利于提高企业环境绩效^[10]。因此,根据绿色环境的构成内容,设置了公司绿色治理理念和目标、绿色治理机构及体系、环境管理制度的制定与实施、环境标志认证、环保教育与培训、环保公益活动、环境管理会计的运用和环保荣誉奖项及环境违规与处罚等九个二级指标对公司绿色环境维度进行观测与评价。

2. 绿色管理

杨立华和刘宏福指出,构建有效的绿色协同治理体系,从公司层面来看,包括绿色生产、绿色管理与绿色文化^[11]。Haden等认为,绿色管理是指组织通过不断的学习和发展,将环境目标与组织战略目标有机融合,以实现可持续发展、减少浪费、社会责任和竞争优势的组织活动过程^[12]。绿色管理的核心是保护自然环境,采用对环境影响最小化的生产和运营技术^[13],在产品研发、技术创新和流通等全过程中实现“绿化”^[14],有利于企业提升员工的绿色环保观念,实施清洁生产,提高资源使用效率,降低能源消耗,以实现经济、社会 and 环境保护等协调发展^[15-16]。可见,绿色管理是公司实施绿色治理的重要手段,设置了有效使用资源的政策、措施及技术、绿色设计、绿色采购、绿色产品研发与技术创新、绿色生产、绿色营销、环保投资和绿色办公措施等八个二级指标对公司的绿色管理维度进行观测与评价。

3. 绿色排放

绿色排放是指公司在减低污染物排放、污染防治、废弃物处置和回收再利用等方面的制度、措施、技术和绩效。绿色排放是判断公司绿色治理成效的关键指标,是公司实施绿色治理的重要依据。Bhattacharyya和Cummings提出,公司环境绩效评

价由环境管理表现和环境操作绩效两部分构成,其中环境操作绩效包括投入与产出,投入是指公司使用或消耗的资源 and 能源,如果公司使用的资源/能源越多,可能产生的废物/污染物越多;而产出是指经营活动产生的废物和污染物^[17];《中国企业社会责任报告编写指南》中的环境绩效指标包含降污减排;而孟斌等提出,可以从资源可持续性和污染物排放两个方面对环境绩效进行衡量^[18]。因此,基于事前预防、事中控制和事后处理的原理,本文设置了建设项目环境影响评价和“三同时”制度执行情况、减低污染物(“三废”)排放量的政策和措施、污染物达标排放及总量减排任务完成情况、处置废弃物以降低对环境影响的政策与措施、废弃物回收再利用的措施与绩效和依法缴纳排污费或环保税等六个二级指标对公司的绿色排放维度进行观测与评价。

4. 绿色信息

绿色信息是指公司及时、准确、完整地获取与绿色治理相关的信息,并使这些信息以适当的方式在公司内部、外部之间进行及时传递、有效沟通和正确应用,绿色信息是公司实施绿色治理的重要载体。研究表明,环境信息披露有利于提升公司的信息透明度和社会责任,降低融资成本,提高信用评级、环境绩效和公司价值等^[19-23]。因此,本文设置环境信息系统的构建与运行、环境信息公开平台、环境信息披露情况、环境信息内部沟通情况、环境信息外部沟通情况和环境信息收集预警处理机制(环境投诉、信访等)等六个二级指标对公司的绿色信息维度进行观测与评价。

5. 绿色监控

绿色监控是公司对绿色治理的实施情况进行监督检查,评估绿色治理的有效性,形成反馈机制并及时加以处理。绿色监控是公司实施绿色治理的重要保证。Bawua和Owusu提出,将环境监测和报告作为衡量企业环境绩效的标准之一^[24];南开大学绿色治理准则课题组认为,应当在企业内部建立监督问责机制,健全应急管理制度,推行绿色考核,把环境治理绩效融入激励与晋升机制之中^[1];而绿色审计是开展环境治理的核心内容^[25],能发挥绿色治理的监督职能。因此,本文设置了环境风险应急机制的建设、环保设备稳定运行情况、环境定期检测情况、环境监督问责机制、绿色考核与激励机制和绿色审计等六个二级指标对公司的绿色监控维度进行观测与评价。

综上,本文建立了包含绿色环境、绿色管理、绿色排放、绿色信息和绿色监控五个准则层、共计35个二级指标的“五绿一体”的公司绿色治理观测与评价指标体系(如表1所示),该评价指标包含定性与定量指标,能够较完整、系统、科学地对上市公司绿色治理水平进行观测与评价。

二、基于熵权TOPSIS法的公司绿色治理水平评价模型的构建

(一) 公司绿色治理水平评价模型构建的思路

对公司绿色治理水平进行评价时,指标权重的准确性至关重要。目前确定权重的方法可分为两大类:一类是主观赋权法,如德尔菲法、层次分析法和专家评估法等;另一类是客观赋权法,如熵权法、差异系数法和主成分分析法等^[26]。由于主观赋权法是由评价者人为给出的权重,可能未充分考虑各指标的信息量而缺乏客观的科学依据^[27]。而熵权法是一种客观赋值法,其利用指标信息熵的大小确定其权重。如果某项指标信息熵值越小,表明其指标值的变异性越大,提供的信息效用值越高,该指标的熵权越大,在综合评价中的重要性越大^[28]。在评价过程中熵权法基本排除人为因素的干扰。因此,本文采用熵权法确定公司绿色治理各评价指标的权重,以客观评价公司绿色治理的真实水平。

TOPSIS法是一种逼近理想解的排序方法。在确定各评价指标的“正理想解”和“负理想解”的基础上,根据评价对象与理想解的相对贴进度对评价对象的优劣进行排序^[29]。但是,只使用TOPSIS法会产生各评价指标权重相同的缺点,无法体现指标之间的相对重要性,因此,本文利用熵权法能真实、客观确定指标的相对权重的优点,将熵权法和TOPSIS法有机结合,建立基于熵权TOPSIS法的公司绿色治理水平评价模型,对上市公司绿色治理状况进行排序评价。

(二) 基于熵权TOPSIS法的公司绿色治理评价步骤

1. 公司绿色治理各评价指标原始数据的标准化处理

根据各评价指标对公司绿色治理水平的不同影响,将指标分为正向、负向指标(如表1中的第5列)。正向指标值越大,说明公司绿色治理状况越好,例如绿色治理机构及体系、绿色产品研发与技术创新以及环境信息系统的构建与运行等指标。负向指标值越大,则表明公司绿色治理状况越差,

表 1 “五绿一体”的公司绿色治理观测与评价指标体系

目标层	一级指标 (准则层)	二级指标 (指标层)	属性	极性	2021年权重
公司绿色治理 观测与评价指标	X1 绿色环境	X11 绿色治理的理念和目标	定性	正向	0.0040
		X12 绿色治理机构及体系	定性	正向	0.0099
		X13 环境管理制度的制定与实施	定性	正向	0.0035
		X14 环境标志认证情况	定性	正向	0.0154
		X15 环保教育与培训情况	定性	正向	0.0254
		X16 企业参与环保公益活动	定性	正向	0.0194
		X17 环境管理会计的运用	定性	正向	0.0012
		X18 企业环境保护荣誉奖项	定性	正向	0.0345
		X19 企业环境违规及处罚情况	定性	负向	0.0070
		X21 有效使用资源的政策、措施及技术	定性	正向	0.0079
		X22 绿色设计	定性	正向	0.0413
		X23 绿色采购	定性	正向	0.0531
		X24 绿色产品研发与技术创新	定性	正向	0.0308
		X25 绿色生产 (清洁生产)	定性	正向	0.0217
		X26 绿色营销	定性	正向	0.1172
		X27 环保投入强度	定量	正向	0.0438
		X28 绿色办公措施	定性	正向	0.0349
		X31 建设项目环评和“三同时”制度执行情况	定性	正向	0.0332
		X3 绿色排放	X32 减低污染物排放量的政策与措施	定性	正向
	X33 污染物达标排放情况及总量减排任务完成情况		定性	正向	0.0093
	X34 处置废弃物以降低对环境影响的政策与措施		定性	正向	0.0087
	X35 废弃物回收再利用情况		定量	正向	0.0489
	X36 依法缴纳排污费或环保税		定量	负向	0.0141
	X41 环境信息系统的构建与运行		定性	正向	0.0585
	X42 环境信息公开平台		定性	正向	0.0074
	X4 绿色信息	X43 环境信息披露情况	定性	正向	0.0443
		X44 环境信息内部沟通情况	定性	正向	0.0776
		X45 环境信息外部沟通情况	定性	正向	0.0094
		X46 环境信息预警处理机制	定性	正向	0.0006
		X51 环境风险应急机制的建设	定性	正向	0.0030
		X52 环保设备稳定运行情况	定性	正向	0.0050
	X5 绿色监控	X53 环境定期检测情况	定性	正向	0.0049
		X54 环境监督问责机制	定性	正向	0.0777
		X55 绿色考核与激励机制	定性	正向	0.0351
		X56 绿色审计	定性	正向	0.0863

例如企业环境违规及处罚情况等指标。因此, 需要对原始数据进行标准化处理, 以消除量纲和正负向指标的不同影响^[29]。

设公司绿色治理样本公司数为 m 个, 评价指标数 n 个, 则 $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。设 S_{ij} 为第 i 个样本公司第 j 个指标的标准化值; y_{ij} 为其原始值; y_{jmax} 、 y_{jmin} 分别为评价区内指标 j 的最大、最小值。则正向、负向指标的标准化处理公式分别为公式 (1)、(2) :

$$S_{ij} = \frac{y_{ij} - y_{jmin}}{y_{jmax} - y_{jmin}} \quad (1)$$

$$S_{ij} = \frac{y_{jmax} - y_{ij}}{y_{jmax} - y_{jmin}} \quad (2)$$

2. 确定公司绿色治理水平各评价指标的熵值与权重

首先, 计算第 j 个评价指标的熵值 a_j , 其公式为:

$$a_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m f_{ij} \ln f_{ij} \quad (3)$$

其中, f_{ij} 为第 i 个样本公司中第 j 个指标的比

$$重, 即 f_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sum_{i=1}^m S_{ij}}。$$

其次, 计算第 j 个评价指标的熵权 w_j , 公式为:

$$w_j = \frac{b_j}{\sum_j b_j} = \frac{1 - a_j}{n - \sum_{j=1}^n a_j} \quad (4)$$

其中, $b_j = 1 - a_j$, 是第 j 个评价指标的变异系数。一般而言, 指标的变异系数 b_j 越大, 其熵值 a_j 越小, 则熵权越大, 表示该指标对样本公司绿色治理评价的作用越大; 反之亦然。

3. 构建加权决策矩阵

设 z_{ij} 为第 i 个样本公司第 j 个指标标准化值的加权值, 则加权决策矩阵 Z 如下:

$$Z = (z_{ij})_{m \times n} = (S_{ij} \times w_j)_{m \times n} \quad (5)$$

4. 计算指标的正、负理想解和欧式距离

首先, 利用加权决策矩阵 Z 求出第 j 个评价指标的最大值和最小值, 作为该指标的正理想解 Z^+ 和负理想解 Z^- 。

其次, 计算第 i 个样本公司与正理想解、负理

想解的欧式距离, 其公式为:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_i^+)^2} \quad (6)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_i^-)^2} \quad (7)$$

其中, d_i^+ 、 d_i^- 分别是第*i*个样本公司与正、负理想解的欧式距离。如果第*i*个样本公司与正理想解的距离越小, 说明该样本公司绿色治理状况越好; 如果第*i*个样本公司与负理想解的距离越小, 说明该样本公司绿色治理状况越差。

5. 计算第*i*个样本公司的相对贴近度

$$D_i = d_i^- / (d_i^- + d_i^+) \quad (8)$$

其中, D_i 介于0与1之间, D_i 数值越大, 说明被评价对象离理想解越近, 效果越好。按照相对贴近度的大小对公司绿色治理状况进行优劣排序评价, 即如果第*i*个样本公司贴近度越大, 则该样本公司与正理想解的距离越小、同时还与负理想解的距离越大, 表明该样本公司绿色治理水平较高; 反之亦然。

三、基于熵权TOPSIS法的上市公司绿色治理评价实证研究

(一) 样本选取与数据来源

电力行业是我国国民经济发展的基础产业, 根据中国电力企业联合会发布的《中国电力行业年度发展报告2022》显示, 2021年全国全口径发电量达83,959亿千瓦时, 主要通过火电、水电、风电、核电、气电和太阳能等方式发电, 其中, 火电56,655亿千瓦时, 占全国发电量的67.5%, 而火电发电中煤电占比高达89%。可见, 火力发电是我国最主要的发电方式, 又是能源消费的重要企业。随着经济的高速增长, 电力行业尤其火电企业高能耗、污染排放严重等问题凸显。因此, 针对电力行业, 国家颁布了《电力法》《安全生产法》《节约能源法》和《大气污染防治法》等, 中央各部委出台了《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014~2020年)》《燃煤发电机组环保电价及环保设施运行监管办法》《火电厂大气污染物排放标准》《火电行业清洁生产评价指标体系(试行)》等一系列的法规制度, 以促使电力企业有效地利用资源, 降低能耗和防治污染。因此, 对电力行业上市公司的绿色治理状况进行研究, 以客观反映其绿色治理水平, 为完善电力企业的绿色治理机制、促进生态环境治理、优化能源结构提供依据。

2014年是环境经济政策改革元年^[30]。2013年底~2014年, 国务院、环境保护部和国家发改委等相继发布了《环境保护法》《企业环境信用评价办法(试行)》《关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》《关于推行环境污染第三方治理意见》等环境政策, 以加强生态环境保护, 推进生态文明建设。因此, 根据证监会发布的《上市公司行业分类指引》(2012年修订), 选取2015~2021年的电力行业上市公司为研究样本; 为了样本公司评价的连续性和可比性, 选择持续公开披露环境信息的公司, 剔除ST、*ST公司, 最终确定每年有效样本公司为52家, 共计364个样本。

研究数据来源于电力行业上市公司发布的年度报告、社会责任报告、可持续发展报告和环境、社会及管治(ESG)报告等, 并结合公司官网收集相关的绿色治理观测指标的资料与数据; 采用excel、stata和pycharm等软件对数据进行处理与运算。

(二) 公司绿色治理观测指标体系中二级指标的赋值

公司绿色治理观测与评价指标体系的二级指标分为定性与定量指标(表1中的第4列)。对于定性指标, 利用内容分析法和量表打分法进行赋值, 即根据信息陈述的详细程度进行四级量表打分, 例如, 对于“X12绿色治理机构及体系”指标, 如果未设置赋值为0; 如果设置专门的绿色治理机构(如环保委员会、环保部门)负责环保事务为1; 如果绿色治理机构配备环保专员为2; 如果披露了绿色治理机构的下属分支机构, 或披露了负责具体环保事务的职能部门或机构负责人为公司高管则为3。又如, 对于“X18企业环境保护荣誉奖项”指标, 根据获得奖项等级进行赋值, 如果未获得荣誉称号为0, 获得市级及以下称号为1, 获得省级或行业协会称号为2, 获得国家级环保荣誉称号为3。对于定量指标, 为降低数据间的差异程度, 对定量数值取自然对数。例如, “X27环保投入强度”指标, 其分值为公司当年环保投入金额的自然对数。因篇幅限制, 二级指标具体赋值标准留存备案。

(三) 电力行业上市公司绿色治理水平的评价

运用上述方法对2015~2021年电力上市公司绿色治理评价指标体系进行实证分析。即对于样本期间的每一年进行单独评价, 将每一年度内的52家样本公司作为评价对象($m=52$), 选取的二级评价指标有35个($n=35$)。

1. 确定公司绿色治理各评价指标的权重

首先, 通过赋值得到样本公司绿色治理各评价

指标的原始数据, 运用stata软件, 根据上述公式 (1) (2) 对其进行标准化处理, 使各年份的各评价指标值均为0~1之间的无量纲数据。其次, 根据公式 (3) (4) 分别计算各年35个评价指标的熵值与权重; 准则层5个一级指标的权重等于对应二级指标的权重之和。限于篇幅, 表1最后1列报告了2021年电力上市公司绿色治理指标层35个评价指标的权重, 表2列示2015~2021年电力上市公司绿色治理准则层(一级指标)的权重。

表 2 2015~2021年电力上市公司绿色治理准则层 (一级指标) 的权重

年份	绿色环境	绿色管理	绿色排放	绿色信息	绿色监控
2015	0.1214	0.2995	0.1589	0.2041	0.2161
2016	0.1837	0.2759	0.1388	0.1961	0.2055
2017	0.1115	0.2988	0.1348	0.2658	0.1891
2018	0.1204	0.3033	0.1193	0.2728	0.1842
2019	0.1097	0.2944	0.1100	0.2884	0.1975
2020	0.1069	0.3171	0.1368	0.1952	0.2440
2021	0.1204	0.3507	0.1192	0.1977	0.2120

从表2可知, 相较而言, 2015~2021年, 绿色管理的权重始终最高, 绿色信息与绿色监控的权重次之, 绿色环境和绿色排放的权重相对较小, 说明在绿色治理准则层上表现较好的公司能得到更高的绿色治理评分。

2. 计算电力行业各样本公司相对贴近度及排名

首先, 运用pycharm软件, 根据样本公司绿色治理各二级指标标准化后的数值和确定的权重, 构建公式 (5) 的加权决策矩阵, 确定各指标的正、负理想解。其次, 根据公式 (6) (7) 计算出每年各样本公司与理想解之间的欧式距离。第三, 根据公式 (8) 依次计算2015~2021年每年52家样本公司绿色治理的相对贴近度 D_i 作为综合评价值, 对每年电力上市公司绿色治理水平进行排序评价。限于篇幅, 本文仅列示了2021年52家电力上市公司的正、负理想解、贴近度与排名(如表3所示)。

表 3 2021年电力上市公司的正、负理想解与贴近度及排名

(1) 企业名称	(2) d^+	(3) d^-	(4) D_i	(5) 排名	(6) 企业名称	(7) d^+	(8) d^-	(9) D_i	(10) 排名
华能国际	0.3024	0.2773	0.4784	1	湖北能源	0.4700	0.1034	0.1804	27
福能股份	0.3970	0.2622	0.3978	2	建投能源	0.4647	0.1008	0.1783	28
大唐发电	0.3880	0.2406	0.3827	3	内蒙华电	0.4689	0.0986	0.1737	29
东方能源	0.4230	0.2223	0.3445	4	西昌电力	0.4724	0.0905	0.1607	30
广州发展	0.4048	0.2103	0.3418	5	赣能股份	0.4727	0.0901	0.1600	31
宝新能源	0.4378	0.1871	0.2994	6	华能水电	0.4720	0.0887	0.1582	32
中国核电	0.4244	0.1794	0.2971	7	三峡水利	0.4664	0.0875	0.1580	33
深圳能源	0.4258	0.1703	0.2857	8	吉电股份	0.4603	0.0852	0.1562	34
联美控股	0.4358	0.1711	0.2820	9	浙能电力	0.4669	0.0829	0.1508	35
东旭蓝天	0.4104	0.1588	0.2790	10	漳泽电力	0.4734	0.0825	0.1485	36
国投电力	0.4316	0.1621	0.2731	11	太阳能	0.4709	0.0786	0.1431	37
长江电力	0.4230	0.1576	0.2714	12	德恒运A	0.4714	0.0787	0.1430	38
上海电力	0.4293	0.1547	0.2648	13	惠天热电	0.4683	0.0770	0.1412	39
华电国际	0.4424	0.1527	0.2566	14	梅雁吉祥	0.4571	0.0746	0.1404	40
华银电力	0.4564	0.1522	0.2501	15	宁波热电	0.4730	0.0772	0.1403	41
黔源电力	0.4379	0.1385	0.2402	16	通宝能源	0.4716	0.0746	0.1366	42
闽东电力	0.4354	0.1358	0.2378	17	天富能源	0.4768	0.0669	0.1230	43
桂东电力	0.4338	0.1290	0.2292	18	大连热电	0.4741	0.0652	0.1209	44
川投能源	0.4351	0.1289	0.2286	19	皖能电力	0.4699	0.0636	0.1193	45
粤电力A	0.4395	0.1279	0.2254	20	郴电国际	0.4785	0.0603	0.1119	46
豫能控股	0.4647	0.1205	0.2060	21	银星能源	0.4773	0.0593	0.1105	47
京能电力	0.4536	0.1130	0.1994	22	广安爱众	0.4759	0.0572	0.1073	48
国电电力	0.4583	0.1119	0.1962	23	深南电	0.4782	0.0535	0.1006	49
长源电力	0.4655	0.1102	0.1914	24	甘肃电投	0.4786	0.0518	0.0977	50
涪陵电力	0.4606	0.1055	0.1863	25	桂冠电力	0.4791	0.0479	0.0910	51
文山电力	0.4594	0.1048	0.1857	26	韶能股份	0.4793	0.0475	0.0902	52

当 d^+ 值越小, 表明该样本公司的评价结果越接近正理想解, 其绿色治理状况越好; 当 d^- 值越大, 说明该样本公司的评价结果越远离负理想解, 其绿色治理水平越好。从表3中的第(2) (3) 列和第(7) (8) 列可看出, 2021年华能国际、福能股份、大唐发电等公司绿色治理得分较接近正理想解、较远离负理想解, 说明这三家公司的绿色治理

水平较高; 而甘肃电投、桂冠电力和韶能股份等公司绿色得分较偏离正理想解、较接近负理想解, 说明这三家公司绿色治理状况不佳。

根据相对贴近度 D_i 的大小即可对样本公司的绿色治理状况进行排序评价, D_i 越大, 说明公司绿色治理状况越佳。从表3中的第(4) (5) 列和第(9) (10) 列可知, 基于熵权TOPSIS法的2021年

电力行业上市公司绿色治理综合评价排名前5名的依次是华能国际、福能股份、大唐发电、东方能源和广州发展,排名后5名的依次是广安爱众、深南电、甘肃电投、桂冠电力和韶能股份。

(四) 电力上市公司绿色治理水平评价结果分析

1. 电力上市公司绿色治理水平综合评价总体分析

表4报告了2015~2021年电力上市公司绿色治理水平综合评价的描述性统计。从表4可知,根据上市公司相对贴近度的均值来看,2015~2021年电力上市公司的绿色治理水平呈波动式上升趋势,年均增长率为7.63%,但其值较低,介于0.1308~0.2033之间,说明电力行业上市公司的整体绿色治理水平偏低。从中位数来看,各年均低于均值。可见,多数电力上市公司的绿色治理水平低于平均水平。从其极值来看,例如,2015年样本公司贴近度的最大值和最小值分别为0.3870、0.0128;2021年样本公司贴近度的最大值和最小值分别0.4784、0.0902,表明电力公司的绿色治理水平存在较大差异。综上,电力上市公司绿色治理水平大体呈上升趋势,但是整体水平偏低且参差不齐,说明具有很大的提升空间。

表 4 2015~2021年电力上市公司绿色治理水平的描述性统计

年份	均值	中位数	最大值	最小值	标准差
2015	0.1308	0.1070	0.3870	0.0128	0.0836
2016	0.1372	0.1037	0.3481	0.0423	0.0847
2017	0.1535	0.1210	0.4286	0.0220	0.0903
2018	0.1687	0.1535	0.4495	0.0277	0.0864
2019	0.1861	0.1633	0.5294	0.0737	0.0848
2020	0.1675	0.1510	0.4507	0.0720	0.0786
2021	0.2033	0.1830	0.4784	0.0902	0.0855

2. 电力上市公司绿色治理状况准则层分析

为了更直观地反映电力行业绿色治理状况,再次运用TOPSIS模型测算了样本公司绿色治理中的绿色环境、绿色管理、绿色排放、绿色信息和绿色监控五个准则层的正、负理想解和相对贴近度 D_i 。图2为2015~2021年电力上市公司绿色治理综合评价

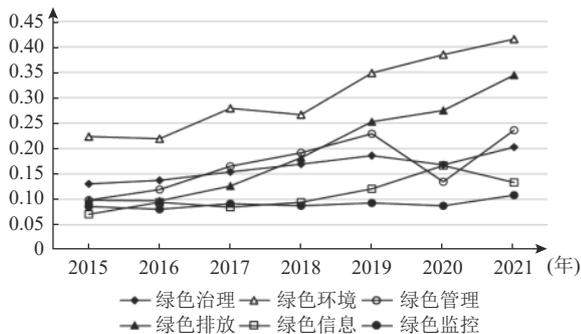


图 2 2015~2021年电力上市公司绿色治理综合评价与准则层得分趋势图

价与准则层得分趋势图。

电力上市公司绿色治理水平综合评价及其准则层构建的“五绿一体”框架中,绿色环境维度的贴近度均值最高,远高于其他四个维度;绿色排放与绿色管理维度的贴近度均值居中,绿色信息和绿色监控维度的得分较低,两者均低于公司绿色治理综合评价分值,从而拉低了公司绿色治理的整体水平。从年度变化趋势来看,2015~2021年,五个维度的贴近度均值大体呈增长趋势,其中,处于第一梯队是绿色排放和绿色管理维度,年均增长率分别达到23.35%和15.66%;处于第二梯队是绿色信息和绿色环境维度,年均增长率分别为11.32%和10.85%,但是,绿色信息维度在2015年的得分较低,2016~2020年呈波动式上升趋势,2021年得分略有下降;而绿色环境维度的增长呈平稳上升趋势。处于第三梯队是绿色监控维度,年均增长率仅为3.93%,几乎呈水平状。电力公司绿色治理状况随时间变化趋势存在差异的原因在于:

(1) 强化生态保护和绿色治理政策的推动。

我国的生态文明建设已上升为国家战略。2016年,国务院印发《“十三五”生态环境保护规划》,强调强化源头防控,夯实绿色发展基础,提出多项生态环境保护的约束性指标和预期性指标等,这些为夯实公司绿色环境奠定坚实的基础,促使公司重视绿色治理理念的树立与培育,制定环境保护相关的政策制度,从而使绿色环境维度的评分最高,且平稳上升。例如,福能股份的绿色治理贴近度排名从2015年的第16名上升到2021年的第2名,源于该公司致力于传统能源清洁高效利用和可再生能源发展,2021年设立环保专职人员,完善环境保护管理标准、考核与奖惩等制度并有效实施,将碳减排纳入企业管理,持续推进环境标志认证,积极开展员工环保培训与风电场植被修复等绿色公益活动,从而使其绿色环境逐步健全。

(2) 完善的绿色环境促使公司生产经营的绿化,

使绿色管理维度的得分呈上升趋势。例如,2018~2021年,华能国际的绿色治理贴近度排名稳居第一名,源于华能国际始终坚持绿色低碳发展理念,成立节能减排工作领导小组,制定与执行节能减排与考核等环保制度,以整体能耗指标实现行业领先为目标,积极推进煤电机组节能减排工作,有计划逐年开展节能和环保改造,圆满完成节能减排任务;科学发展清洁高效煤电项目,扎实开展绿色清洁生产,其建设的高效超临界二次再热机组,配套超净排放环保设备,成为中国燃煤电厂清洁、安全和高

效的智慧标杆; 致力于打造创新驱动型企业, 持续投入研发力量, 提升自主创新能力, 加快关键核心技术攻关。2021年公司承担的“1025”等重大、重点科技项目取得多项技术突破, 并将34项先进技术、最新成果推向生产现场, 以科技创新促进安全生产, 推动节能减排, 以支撑和引领公司高质量发展。

(3) 政府环境规制的不断强化促使电力公司注重实施绿色排放, 使绿色排放维度的得分得以快速提升。2014年12月, 环保部颁布《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令第31号), 明确规定重点排污单位应当公开主要污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度总量和超标情况, 以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量等排污信息。证监会公布的《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第2号——年度报告的内容与格式》, 要求属于环保部门公布的重点排污单位的公司或其重要子公司, 应当按相关规定披露环境信息。2015年7月, 中国出台了《环境保护督察方案(试行)》, 确立了中央生态环境保护督察制度, 开始督察全国各地的环保工作, 以强化落实环境治理责任。但是在2015年之前的公告只要求披露主要污染物达标排放情况, 2016年12月公布的公告才要求披露环保部令第31号规定的具体排污信息。2018年6月, 中共中央、国务院发布了《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》, 压实生态环境保护责任。2019年6月, 中共中央颁布了《中央生态环境保护督察工作规定》, 以党内法规的形式推动生态环保督察的发展。在政府环境规制不断细化和严格监管下, 重污染企业开始重视防治污染、达标排放问题, 在公司经营管理过程中付诸实践以提升绿色排放水平。

(4) 电力公司绿色信息的得分偏低。可能源于大部分未被列入重点排污单位名录的上市公司仅承担自愿性的环境信息披露义务, 且对于违反强制披露义务的公司追责不力、惩处力度有限, 有的公司出于风险规避和减少成本的考虑, 不主动披露或选择性披露环境信息。即使有的公司被列为重点排污单位亦只是在年报中披露了相关环境信息, 且公司的环境信息公开平台较为单一, 未建立有效的沟通交流机制或信息收集预警处理机制。

(5) 电力公司的绿色监控评分最低, 且年度间差异很小。这表明电力公司在环境风险应急、环境监测、监督问责和考核等机制不够健全。例如, 涪陵电力缺乏绿色治理的监督反馈机制; 韶能股份

缺乏环境监督问责机制与绿色考核激励机制等。2016年起, 首批中央环境保护督察工作全面启动, 促使各级政府、企业加强对环保工作的自查、整改力度, 以解决环境问题。电力公司应适时建立健全自身的绿色监控制度, 为改善绿色治理状况提供保证。

3. 电力上市公司绿色治理状况区域分析

王飞成和郭其友认为, 中国各地区的经济发展水平具有差异性, 经济增长与环境污染之间存在显著的区域差异^[31]。根据国家统计局对经济地带的划分, 按照公司注册地所在省份将样本公司分为东部、中部、西部和东北地区四个区域, 分析其绿色治理状况的区域性差异。图3绘制了2015~2021年按地区分组的电力上市公司绿色治理综合评价的趋势图。

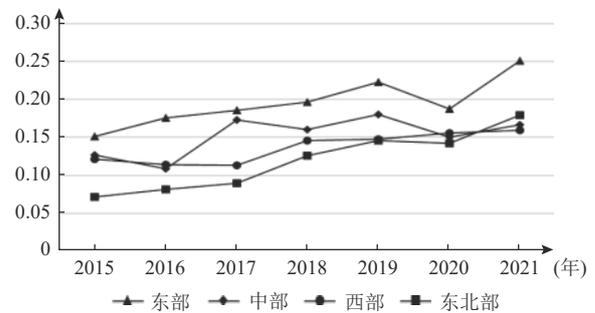


图3 2015~2021年不同区域电力公司绿色治理综合评价趋势图

从图3可知, 相较而言, 东部地区经济相对较为发达, 电力行业样本公司最多, 2015~2021年其绿色治理综合评价值最高, 大体呈增长趋势; 中部地区电力公司的绿色治理综合评价值次之, 呈波动式上升趋势, 但近两年得分略有下降; 西部地区电力公司的绿色治理综合评价值低于东、中部, 七年间增幅较平缓; 东北部地区电力公司的绿色治理综合评价值最低, 但其年均增长率最高, 达16.42%。这可能源于东北地区虽然是传统老工业基地, 但是, 近年来电力公司逐步注重环保目标的具体化、环保认证、绿色技术创新和环境信息沟通等工作。例如, 联美控股逐步将公司的绿色理念具体化并在日常经营中践行, 研发火电机组智能发电运行控制系统等创新技术, 落实节能减排政策, 加强碳排放和污染物排放管理, 注重资源回收利用和生态环保, 探索建立ESG管理体系, 从2019年开始发布ESG报告, 构建外部沟通机制, 与利益相关方沟通, 绿色治理水平逐年提升, 其排名从2015年的最后1名上升至2021年的第9名。

综上, 处于经济发展水平较高地区的电力公司更为重视环境问题, 在环保方面投入更多的人财

物, 公司绿色治理水平亦随之得以提升。

4. 从产权视角分析电力上市公司绿色治理水平
企业的经营目标和环保决策可能因产权性质的不同而存在差异。根据公司实际控制人的不同, 将电力样本公司划分为中央企业样本、地方国有企业样本和民营企业样本三类, 以分析因产权性质的不同电力上市公司绿色治理的差异性。图4绘制了2015~2021年不同产权性质电力上市公司绿色治理水平综合评价的趋势图。

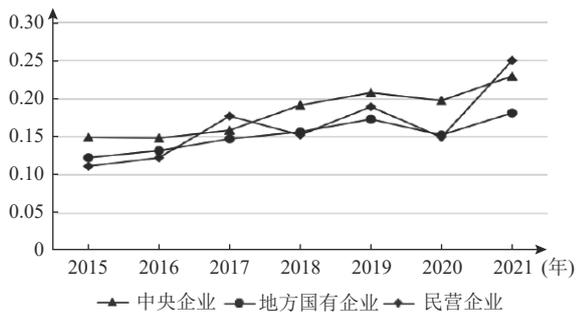


图4 2015~2021年不同产权性质电力企业绿色治理综合评价趋势图

从图4可看出, 总体而言, 2015~2021年不同产权性质电力企业绿色治理综合评价值均呈上升趋势, 其中, 中央电力企业的绿色治理综合评价值最高, 地方国有企业与民营电力企业绿色治理评分较接近, 七年间地方国有电力企业绿色治理水平上升趋势较平稳; 而民营企业的评分呈波动式上升趋势, 其年均增长率较高于地方国有企业, 达14.47%, 且2021年评分超过中央与地方国有企业。可见, 民营电力企业近年来逐渐重视绿色治理工作, 加强绿色管理, 重视污染治理与减排及绿色信息的披露和沟通工作。

5. 从公司规模分析电力上市公司绿色治理状况
公司规模的大小可能对绿色治理水平产生影响。以各年末总资产界定公司规模, 将公司规模大于均值的样本界定为大型公司, 反之, 为中小型企业, 以分析大、中小型电力上市公司绿色治理特质。图5绘制了2015~2021年大、中小型电力公司绿色治理水平综合评价趋势图。

从图5可看出, 总体而言, 2015~2021年大型、中小型电力公司绿色治理综合评价值均呈上升趋势, 但是, 大型电力公司的评分、年均增长率都高于中小型企业。表明大型电力公司可能更注重绿色治理理念的培育和环境规制的建立与完善, 实力较强, 能投入更多的资源履行环境责任和实施绿色治理, 提高生态环境质量。

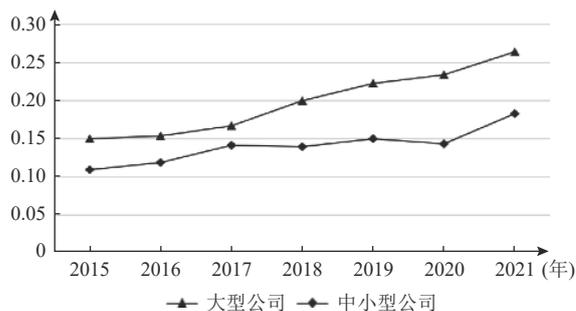


图5 2015~2021年大、中小型电力公司绿色治理综合评价趋势图

四、结论与机制构建

(一) 研究结论

本文基于系统论视角, 从绿色环境、绿色管理、绿色排放、绿色信息和绿色监控5个准则层设置了35个二级指标, 构建了公司“五绿一体”的绿色治理观测与评价指标体系。运用熵权法完成各指标的赋权, 确保指标赋权的客观性; 在此基础上采用TOPSIS法引入贴近度测算了2015~2021年52家电力行业样本公司绿色治理得分, 并进行排序评价, 研究结果表明:

1. 电力行业整体绿色治理水平偏低。2015~2021年电力公司绿色治理综合评价值大体呈上升趋势, 但其值较低, 介于0.1308~0.2033; 相应年份的中位数均低于均值, 表明大部分电力上市公司绿色治理评分未达到平均水平, 具有很大的提升空间。

2. 电力公司绿色治理水平参差不齐。2015~2021年电力样本公司绿色治理评分的最大值与最小值相差较大。例如, 2018~2021年, 华能国际绿色治理的得分在0.4495~0.5348, 排名稳居第一; 而同时期排名最后一名的涪陵电力、韶能股份的评分徘徊在0.0277~0.0902。可见, 电力行业上市公司间绿色治理水平差异较大。

3. 电力公司不同维度的绿色治理状况具有异质性。在绿色治理的五个维度中, 绿色环境维度的评分最高, 绿色管理和绿色排放维度的评分次之, 但是, 这两个维度的年均增长率均超过绿色环境维度; 绿色信息和绿色监控的评分较低, 且增幅平缓, 影响了电力公司绿色治理水平的提升。

4. 电力公司绿色治理水平存在区域差异。东部地区绿色治理水平最高, 中部地区次之, 西部地区第三, 东北地区最低, 但其年均增长率较高, 总体上符合地区经济越发达则公司绿色治理水平越高的结论。

5. 不同产权性质的电力企业绿色治理水平具有

异质性。中央电力企业绿色治理水平最高,地方国有电力企业绿色治理水平与民营企业较接近,但是,民营电力企业绿色治理水平的年均增长率高于地方国有企业。

6. 电力公司绿色治理水平因规模不同而存在差异性。总体而言,大型电力公司绿色治理水平、年均增长率均高于中小型公司。

(二) 构建“四律一体”的绿色治理机制

基于以上研究结论,从自律、互律、他律和法律等方面构建“四律一体”的绿色治理机制,以引导电力公司科学设计绿色战略决策框架、全面实施公司绿色治理,以促进公司实现“三效合一”的目标和绿色可持续发展。

1. 完善公司绿色治理自律机制,提高绿色治理能力

(1) 进一步优化电力公司绿色治理环境,增强公司绿色治理意识。建立和完善绿色治理组织机构,提高管理层对公司绿色治理战略的科学决策,将公司绿色治理目标融入公司文化中,加强对员工关于生态保护、绿色治理等教育和培训,培育员工绿色治理意识,建立健全公司环境管理制度等。

(2) 积极开展绿色管理实践。将绿色治理理念融入至公司能源产品的生产经营中,开展绿色能源产品的设计与技术创新,发展低碳清洁能源;实施绿色采购、清洁生产和绿色办公,科学有效地利用各种能源,提高能源利用率;同时准确把握政策红利,最大限度地争取政府的资金支持,夯实公司绿色治理的资源基础。

(3) 进一步强化绿色排放工作,提高污染防治、废弃物处置和回收能力。随着“两山论”、蓝天、碧水、净土三大保卫战的提出和中央生态环境保护督察的全面启动,近年来,电力上市公司加大燃煤电厂超低排放,积极研制新能源发电,治理污染,绿色排放维度的得分增速较快;但还需要进一步巩固加强,推进煤电产业升级换代,提高煤炭清洁高效利用水平,增强废弃物处置与综合利用能力,以提升电力公司绿色治理的成效。

(4) 及时、充分地披露绿色信息。在2015~2021年期间,本文研究的52家电力样本公司披露社会责任报告182份,披露ESG报告20份,披露可持续发展报告13份;其中,18家电力样本公司均未单独披露社会责任报告、环境报告、ESG报告、可持续发展报告,仅在年报中简单披露环境信息。样本公司存在环境信息披露不及时充分全面、披露平台单一和信息交流不畅等问题,导致绿色信息维度得

分较低。因此,在绿色治理整体框架下,电力公司应遵守环境信息披露的要求,及时、主动、充分地披露环境保护、绿色治理的相关信息,并与相关利益者沟通,提升绿色信息披露质量。

(5) 强化实施绿色治理的监控力度。电力公司绿色治理的五个维度中,绿色监控的得分最低。因此,电力公司应建立健全环境风险应急机制、环保设备运行与环境监测机制、监督问责和绿色考核等机制;鼓励电力公司委托专业机构开展绿色治理评价,充分发挥外部专业机构在绿色治理中的监督、评价、协调、培训与引导作用;引导公司建立绿色内审机制,充分发挥内部审计在绿色治理中的作用。

2. 构建电力行业供应链绿色治理互律机制

电力行业的主要产品是能源产品(如电能、热能等),其供应链除了发、输、配、用等四大环节外,还包括外部供应商、物流商、废旧物资回收商等参与方。电力行业协会应结合电力行业特点构建供应链绿色治理互律机制,制定本行业履行与承担绿色治理的规范,引导电力行业供应链上下游企业、消费者互相监督,利用“云大物移”等相关技术,建立电力行业供应链云平台,促使电力公司切实担负起供应链绿色治理,实现共同治理、智能化协作与共赢,促进电力能源业高质量发展。

3. 通过法律监管、新闻媒体监督和公众环保诉求,推动公司绿色治理的进程

深入推进污染防治需要构建以政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的绿色治理体系。针对高污染、高排放和高能耗等日益严峻的环境问题,中国高度重视生态文明建设,相继颁布了一系列的法律、法规和政策规章。今后应进一步完善相关环保制度,设计恰当且更加严格的环境规制政策,提高环境污染监管强度和处罚力度,促进公司行使绿色治理职责。同时,充分发挥新闻媒体、社会舆论和公众的监督;借助媒体传播的新闻舆论来影响公司绿色治理行为是非法律治理方式的补充,而公众环保诉求能够有效地推动地方政府和公司更加关注环境治理问题,节能降耗,防治污染,降低碳排放量与强度,提高环境质量,促进绿色化低碳化发展。

参考文献

- [1] 南开大学绿色治理准则课题组.《绿色治理准则》及其解说[J].南开管理评论,2017(5):4-22.
- [2] 李维安,徐建,姜广省.绿色治理准则:实现人与自然

的包容性发展[J]. *南开管理评论*, 2017(5): 23-28.

[3] 吴畏, 石敬琳. 全球绿色经济治理的两个关键因素[J]. *管理科学*, 2018(3): 1-10.

[4] 李维安, 张耀伟, 郑敏娜, 等. 中国上市公司绿色治理及其评价研究[J]. *管理世界*, 2019(5): 126-133.

[5] 周源, 张晓东, 赵云, 等. 绿色治理规制下的产业发展与环境绩效[J]. *中国人口·资源与环境*, 2018(9): 82-92.

[6] MAHMOOD M, ORAZALIN N. Green governance and sustainability reporting in Kazakhstan's oil, gas, and mining sector: evidence from a former USSR emerging economy[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017(164): 389-397.

[7] LIAO L, LUO L, TANG Q. Gender diversity, board independence, environmental committee and greenhouse gas disclosure[J]. *The British Accounting Review*, 2015, 47(4): 409-424.

[8] CORBETT C J, PAN J N. Evaluating environmental performance using statistical process control techniques[J]. *European Journal of Operational Research*, 2002, 139(1): 68-83.

[9] ZENG S X, XU X D, YIN H T, et al. Factors that drive Chinese listed companies in voluntary disclosure of environmental information[J]. *Journal of Business Ethics*, 2012, 109(3): 309-321.

[10] 张兆国, 张弛, 曹丹婷. 企业环境管理体系认证有效吗[J]. *南开管理评论*, 2019(4): 123-134.

[11] 杨立华, 刘宏福. 绿色治理: 建设美丽中国的必由之路[J]. *中国行政管理*, 2014(11): 6-12.

[12] HADEN S S P, OYLER J D, HUMPHREYS J H. Historical, practical, and theoretical perspectives on green management[J]. *Management Decision*, 2009(7): 1041-1055.

[13] SHU C, ZHOU K. Z, XIAO Y, et al. How green management influences product innovation in China: the role of institutional benefits[J]. *Journal of Business Ethics*, 2016, 133(3): 471-485.

[14] 何德贵, 范冬萍. 实现企业绿色管理价值观的软系统方法论[J]. *系统科学学报*, 2017(4): 45-49.

[15] LEE K H. Why and how to adopt green management into business organizations? the case study of Korean SMEs in manufacturing industry[J]. *Management Decision*, 2009, 47(7): 1101-1120.

[16] 王立, 王龙伟. 绿色管理如何影响企业财务绩效?——战略导向和技术不确定性的影响[J]. *研究与发展管理*, 2018(12): 34-46.

[17] BHATTACHARYYA A, CUMMINGS L. Measuring

corporate environmental performance-stakeholder engagement evaluation[J]. *Business Strategy & the Environment*, 2015, 24(5): 309-325.

[18] 孟斌, 沈思祎, 匡海波, 等. 基于模糊—Topsis的企业社会责任评价模型——以交通运输行业为例[J]. *管理评论*, 2019(5): 191-202.

[19] 武恒光, 王守海. 债券市场参与者关注公司环境信息吗?——来自中国重污染上市公司的经验证据[J]. *会计研究*, 2016(9): 68-74.

[20] 吴红军. 环境信息披露、环境绩效与权益资本成本[J]. *厦门大学学报(哲学社会科学版)*, 2014(3): 129-138.

[21] 王喜, 武玲玲, 邓晓兰. 环境信息披露、媒体关注与债务融资成本——基于重污染行业上市公司的分析[J]. *重庆大学学报(社会科学版)*, 2019(11): 1-13.

[22] NORHASIMAH M N, NORHABIBI A S B, NOR A A, et al. The effects of environmental disclosure on financial performance in Malaysia[J]. *Procedia Economics and Finance*, 2016(35): 117-126.

[23] 唐勇军, 马文超, 夏丽. 环境信息披露质量、内控“水平”与企业价值——来自重污染行业上市公司的经验证据[J]. *会计研究*, 2021(7): 69-84.

[24] BAWUA S A, OWUSU R. Analyzing the effect of Akoben programme on the environmental performance of mining in Ghana: a case study of a gold mining company[J]. *Journal of Sustainable Mining*, 2018, 17(1): 11-19.

[25] 邱吉福, 高绍福, 常莹莹. 构建绿色审计应用框架: 基于组织合法性视角[J]. *东南学术*, 2018(6): 162-169.

[26] 王敬敏, 孙艳复, 康俊杰. 基于熵权法与改进TOPSIS法的电力企业竞争力评价[J]. *华北电力大学学报(自然科学版)*, 2010(6): 61-64.

[27] 谢赤, 钟赞. 熵权法在银行经营绩效综合评价中的应用[J]. *中国软科学*, 2002(9): 109-111.

[28] 林正奎. 基于熵权—AHP组合的城市保险业社会责任评价研究[J]. *科研管理*, 2012(3): 142-147.

[29] 李刚, 迟国泰, 程砚秋. 基于熵权TOPSIS的人的全面评价模型及实证[J]. *系统工程学报*, 2011(3): 400-407.

[30] 国家环境经济政策研究与试点项目技术组, 李红祥, 董战峰, 等. 国家环境经济政策进展评估: 2014[J]. *中国环境管理*, 2015(3): 5-11.

[31] 王飞成, 郭其友. 经济增长对环境污染的影响及区域性差异——基于省际动态面板数据模型的研究[J]. *山西财经大学学报*, 2014(4): 14-26.

编辑 何婧