

引用格式：朱艺,高东峰,徐秉声,等.资源综合利用企业环境绩效测度指数研究[J].标准科学,2026(1):37–41.

ZHU Yi, GAO Dongfeng, XU Bingsheng, et al. Study on Environmental Performance Measurement Index of Resource Multiple Utilization Enterprises [J]. Standard Science, 2026 (1) : 37–41.

资源综合利用企业环境绩效测度指数研究

朱艺* 高东峰 徐秉声 赵磊 刘静

(中国标准化研究院)

摘要：【目的】我国资源综合利用行业规模持续扩大,废弃资源回收和利用体系逐渐健全,技术不断进步,但环境管理的规范化程度需进一步提高,探究资源综合利用企业环境绩效测度方法,能够为企业环境管理提供技术参考。【方法】结合国内外环境绩效测度理论和方法,采用多维指标分层法、综合指数测度法进行资源综合利用企业环境绩效测度方法研究。【结果】建立了资源综合利用企业环境绩效测度体系,提出了资源综合利用企业环境绩效测度指数,并界定了测度体系和测度指数的适用场景。【结论】测度体系和测度指数的应用有助于资源综合利用企业更加科学合理地开展环境管理。

关键词：资源综合利用;环境绩效;测度;指数

DOI编码：10.3969/j.issn.1674-5698.2026.01.005

Study on Environmental Performance Measurement Index of Resource Multiple Utilization Enterprises

ZHU Yi* GAO Dongfeng XU Bingsheng ZHAO Lei LIU Jing

(China National Institute of Standardization)

Abstract: [Objective] The scale of China's resource multiple utilization industry continues to expand, the recycling and utilization system is gradually improving, and technology is constantly advancing. However, the standardized level of environmental management needs to be further improved. The paper aims to explore the environmental performance measurement methods for resource multiple utilization enterprises, which can provide technical reference for enterprise environmental management. [Methods] Based on the domestic and overseas environmental performance measurement theories and methods, the multi-dimensional indicator stratification method and comprehensive index measurement method are used to study the environmental performance measurement methods for resource multiple utilization enterprises. [Results] An environmental performance measurement system for resource multiple utilization enterprises is established, an environmental performance measurement index for resource multiple utilization enterprises is proposed, and the applicable scenarios of the measurement system and index are defined. [Conclusion] The application of measurement

基金项目：本文受国家重点研发计划项目“产品资源环境影响的供应链数字化溯源与精细刻画技术”（项目编号：2023YFC3904504）；中国标准化研究院基本科研业务费项目“再生材料应用于电动汽车的减污降碳效应评估方法研究”（项目编号：542025Y-12457）的资助。

作者简介：朱艺,通信作者,硕士,高级工程师,研究方向为绿色发展、循环经济标准化及政策。

system and index is helpful for resource multiple utilization enterprises to carry out environmental management more scientifically and reasonably.

Keywords: resource multiple utilization; environmental performance; measurement; index

0 引言

伴随经济的高速增长,环境问题已迫切地摆在我们面前,并日益受到全社会的普遍关注。为了提升环境绩效,目前各个行业、企业都在努力探索用以评价、证明和改进其环境绩效的方法和途径。依据《中华人民共和国循环经济促进法》等法律法规,围绕提升资源利用效率、保护与改善生态环境、实现可持续发展的目标,我国构建了多层次的政策保障体系。该体系涵盖节能降碳、再生资源回收体系建设、工业固废资源化利用及产品生态设计等领域。在技术创新与产业实践层面,行业内已涌现出粉煤灰、煤矸石、工业副产石膏等典型大宗工业固废的多元化综合利用技术,且相关技术的成熟度与应用广度持续提升;电子电器、汽车等行业领域积极探索并实施生产者责任延伸制度,成长出一批资源回收、拆解处理及再生利用的专业化经营主体。此外,循环经济领域的标准化试点建设与示范推广工作亦有序推进,为行业提供了可复制的实践经验。

资源综合利用企业指依据《资源综合利用企业所得税优惠目录》的规定,以共生或伴生矿产资源、废水、废液、废气、废渣及再生资源为主要原材料,生产符合国家产业政策产品的独立核算企业。我国资源综合利用行业规模不断扩大,废弃资源回收和利用体系逐渐完善,区域集聚流转交易市场初步形成,技术水平持续提升,但管理的规范化水平有待进一步提高。因此,需研究资源综合利用企业环境绩效测度理论和方法,引导行业测度资源综合利用企业环境绩效指数,衡量资源综合利用企业发展水平,更好地为提高行业资源综合利用水平和效率,实现高效收集、科学回收、安全处置和合理利用废弃资源,促进行业健康发展。

1 理论基础

国际上对环境绩效测度指标的研究可以追溯到20世纪70年代,主要集中在3个方面:以外部利益相关者需求为导向的指标测度、以企业环境管理与风险控制为导向的指标测度、以企业环境与企业发展相协调为导向的指标测度^[1-4]。此外,国际标准ISO 14031《环境管理 环境绩效评价 指南》针对环境绩效评价过程、步骤、评价原则、评价参数的选择等方面进行了规定。该标准为环境绩效评价的整体框架、评价指标的选取依据等内容的制定提供了综合性的指导和支持,并且被中国采标转化为国家标准^[5]。

国内研究方面。国家发展改革委等部门联合制定了2007年版本、2017年版本《循环经济发展评价指标体系》。2007年版本从资源产出、资源消耗、资源综合利用、废物排放4个方面规定了宏观层面的22个评价指标和工业园区层面的14个评价指标;2017年版本从综合指标、专项指标、参考指标3个类别提出了17项评价指标^[6]。生态环境部以及国家发展改革委、工业和信息化部分别联合相关部门,结合生态工业示范园区建设、园区循环化改造、绿色园区建设等政策施行与工作推进,分别制定了生态工业示范园区、园区循环化改造和绿色园区评价指标体系。国家发展改革委及生态环境部等部门联合编制《清洁生产评价指标体系编制通则》,对清洁生产评价指标体系、清洁生产技术水平评价体系进行了整合修编^[7]。此外,我国许多学者对如何建立环境绩效评价指标开展了研究。例如,刘建胜基于循环经济框架提出企业环境绩效评价指标的设计原则和设计重点^[8];张永红等基于平衡计分卡和绿色经济增加值提出了煤层气企业环境绩效评价指标体系^[9];于惠贤等构建了包

括6个一级指标下设32个二级指标的石油企业环境绩效评价指标体系，并运用层次分析法得出了指标权重^[10]；陈敏敏等从4个方面构建了城镇污水处理厂环境绩效评价指标体系，提出了评价指标计算和评分方法^[11]；赵振智等以“压力-状态-响应”模型作为指标体系构建架构，改进了资源环境绩效指数，构建了适用于油气矿区的环境绩效评价指标体系^[12]。

企业环境绩效测度评价的目的是评价企业在节能减排、清洁生产、资源综合利用等方面的实现程度。由于不同行业的行业特色、经营特点、业务流程及资源能源消耗等存在差异，企业环境绩效测度应根据行业不同分别设计测度指标体系^[13]。本文通过对国内外环境绩效测度方法、指标体系研究，特别是对我国有关政府部门制定的资源综合利用行业相关的宏观、微观层面的评价方法、指标体系进行高频指标和个性指标分析，结合资源综合利用行业特点，以ISO 14031国际标准为指导，进行资源综合利用企业环境绩效测度研究。

2 资源综合利用企业环境绩效测度体系构建

2.1 资源综合利用企业环境绩效测度指标体系

2.1.1 测度指标体系框架

资源综合利用行业主要涵盖工业固废综合利用、再生资源回收利用、农林废弃物综合利用、建筑垃圾资源化利用、餐厨垃圾资源化利用、再制造等细分领域。资源综合利用企业环境绩效测度应重点考量企业废弃资源的综合利用能力、资源能源的利用效率、资源能源的产出能力及环境影响程度等。测度指标体系由Ⅰ级指标和Ⅱ级指标2个层级构成。Ⅰ级指标涵盖资源和能源产出、资源综合利用、环境排放等维度，用于测度资源综合利用行业及细分领域环境绩效水平；各类Ⅰ级指标下均设置若干Ⅱ级指标，其核心定位聚焦于该行业及细分领域环境绩效水平的精细表征。测度指标

体系框架见表1。

2.1.2 测度指标解释

(1) 资源和能源产出

资源和能源产出指标的设置，以提升企业资源能源产出水平、优化资源能源利用效率等为核心导向。具体来看，该类Ⅱ级指标涵盖能源产出率、土地产出率、水资源产出率等指标，可结合行业细分领域的个性特点作相应调整。

(2) 资源综合利用

资源综合利用指标的设置，以提高废弃资源再利用与再生利用的规模与效率，以及提升废弃资源的高值化利用水平等为核心导向。具体来看，该类Ⅱ级指标涵盖工业固废综合利用率、再生资源回收利用率、农林废弃物综合利用率、建筑垃圾资源化利用率、餐厨垃圾资源化利用率、有价元素综合回收率、中水回用率、工业用水重复利用率、再制造率等指标，可根据行业细分领域产生的主要废弃物选择设定。

(3) 环境排放

环境排放指标的设置，以削减企业环境污染物的产生量与排放量等为核心导向。具体来看，该类Ⅱ级指标涵盖单位产品或单位产值总氮、氨氮、COD、颗粒物、SO₂、氮氧化物、温室气体排放量等指标，可结合行业细分领域的主要污染物排放特征选择设定。

2.2 资源综合利用企业环境绩效测度指标权重及指标基准值确定方法

2.2.1 指标权重确定方法

资源综合利用行业细分领域应根据本领域特点，确定Ⅰ级指标和Ⅱ级指标的权重。指标权重的分析确定可采用层次分析法、德尔菲法、主成分分析法等方法。

2.2.2 指标基准值确定方法

当资源综合利用企业环境绩效测度应用于企业环境绩效自身纵向比对时，指标基准值取值应以企业自身确定的该指标中远期目标为依据；当环境绩效测度用作行业或细分领域横向比对时，指

表1 资源综合利用企业环境绩效测度指标体系框架

序号	I级指标	II级指标
1	资源和能源产出	能源产出率
		土地产出率
		水资源产出率
	
		工业固废综合利用率
		再生资源回收利用率
		农林废弃物综合利用率
		建筑垃圾资源化利用率
		餐厨垃圾资源化利用率
		有价元素综合回收率
2	资源综合利用	中水回用率
		工业用水重复利用率
		再制造率
	
		单位产品或单位产值总氮排放量
		单位产品或单位产值氨氮排放量
		单位产品或单位产值COD排放量
		单位产品或单位产值颗粒物排放量
		单位产品或单位产值SO ₂ 排放量
		单位产品或单位产值氮氧化物排放量
3	环境排放	单位产品或单位产值温室气体排放量
	

标基准值取值应以当前国内排名前5%的同行业或细分领域企业对应指标水平为依据。

3 资源综合利用企业环境绩效测度方法

3.1 资源综合利用企业环境绩效测度指数

资源综合利用企业环境绩效测度可采用指数测度法, 测度指标是测度指数构建的核心要素。基于资源综合利用企业环境绩效测度指标体系, 构建资源综合利用企业环境绩效测度指数公式, 见式(1)。指标值的无量纲化处理基于指标基准值实现。对于正向指标(即数值越大表征绩效越

好), 采用“指标值/指标基准值”实现无量纲化转换; 对于逆向指标(即数值越小表征绩效越好), 采用“指标基准值/指标值”实现无量纲化转换。通过加权合成计算得出资源综合利用企业环境绩效测度指数得分。

$$EP = \sum_{i=1}^n \eta_i \sum_{j=1}^m \theta_{ij} \frac{X_{ij}}{Xb_{ij}} \left(\text{or } \frac{Xb_{ij}}{X_{ij}} \right) \times 100 \quad (1)$$

式中:

EP——资源综合利用企业环境绩效测度指数;

η_i ——第*i*个I级指标的权重;

n——I级指标的数量;

θ_{ij} ——第*i*个I级指标下的第*j*个II级指标权重；
 m ——II级指标的数量；
 X_{ij} ——第*i*个I级指标下的第*j*个II级指标值；
 Xb_{ij} ——第*i*个I级指标下的第*j*个II级指标基准值。

3.2 资源综合利用企业环境绩效测度指数得分分级

资源综合利用企业环境绩效测度指数总分为100分,等级由环境绩效测度指数得分确定,等级划分采用由低至高的三档设置,依次为“三星”“四星”“五星”。行业内各细分领域依据测度指标体系及指标基准值,明确各等级对应的分值区间。

4 资源综合利用企业环境绩效测度方法适用场景

4.1 纵向对比

资源综合利用企业可使用环境绩效测度方法对本企业环境绩效进行自评价,评价结果可用作企业各评价周期环境绩效测度指数得分之间的纵向

对比,企业可通过测度指数得分对企业环境绩效进行动态监测。

4.2 横向对比

资源综合利用行业相关主管部门或行业组织可使用环境绩效测度方法对行业或各领域企业间环境绩效测度指数得分进行比较和排名,结果可用作各评价周期企业环境绩效测度指数得分之间的横向对比,评估企业在行业或领域中的环境绩效水平。

5 结语

资源综合利用行业涵盖多个细分领域,各细分领域根据本领域特点和发展情况确定资源综合利用企业环境绩效测度指标体系II级指标、指标权重、指标基准值后,可按照资源综合利用企业环境绩效测度方法开展环境绩效测度,测度方法将为资源综合利用行业管理、规范发展提供技术支撑。

参考文献

- [1] BHATTACHARYYA A,CUMMINGS L. Measuring corporate environmental performance – stakeholder engagement evaluation[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2015, 24(5) : 309–325.
- [2] WAGNER M. How to reconcile environmental and economic performance to improve corporate sustainability: corporate environmental strategies in the European paper industry [J] . *Journal of Environmental Management*, 2005, 76(2):105–118.
- [3] MARTINEZ F. The syncretism of environmental and social responsibility with business economic performance[J].*Management of Environmental Quality: An International Journal*, 2012,23(6): 597–614.
- [4] 姜兰. A造纸企业环境绩效评价研究[D].长沙:长沙中南林业科技大学,2020.
- [5] 环境管理 环境绩效评价 指南:GB/T 24031—2021[S].
- [6] 关于印发《循环经济发展评价指标体系(2017年版)》的通知:发改环资〔2016〕2749号[EB/OL]. (2016-12-17). [2025-07-05]https://www.ndrc.gov.cn/fggz/hjzy/fzxhjj/201701/t20170105_1202980.html.
- [7] 《清洁生产评价指标体系编制通则》(试行稿). [EB/OL].(2013-06-05)[2025-07-05].http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/gwy/201306/t20130617_253853.htm.
- [8] 刘建胜.循环经济视角下的企业环境绩效评价指标体系设计[J].商业会计,2011(16):31–32.
- [9] 张永红,程丽媛,李仪.煤层气企业环境绩效评价指标体系构建:基于BSC和GEVA[J].会计之友,2018(2):102–106.
- [10] 于惠贤,王庆红.石油企业环境绩效评价指标体系构建 [J].时代经贸,2020(27):16–17.
- [11] 陈敏敏,吴琼,张震,等.我国城镇污水处理厂环境绩效评价研究[J].环境科学研究,2020,33(12):2675–2682.
- [12] 赵振智,王晨辉.油气矿区环境绩效评价指标体系设计 [J].中国石油大学学报(社会科学版),2016,32(5):1–5.
- [13] 黄进.循环经济视角下环境绩效测量与评价通用方法研究[J].标准科学,2025(3):55–62.