

分类号：
学号：20222116142

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



宝武集团环境绩效评价研究

学位申请人	赵岩
指导教师	袁玲教授
申请学位类别	专业硕士
专业名称	会计
研究领域	不区分研究领域
所在学院	经济与管理学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

分类号：
学号：20222116142

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



宝武集团环境绩效评价研究

学位申请人	赵岩
指导教师	袁玲教授
申请学位类别	专业硕士
专业名称	会计
研究领域	不区分研究领域
所在学院	经济与管理学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

**Research on Environmental Performance Evaluation
of Baowu Group**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Management Science

By

ZhaoYan

Dissertation Supervisor: Prof. Yuan Ling

May, 2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名： 赵岩 时间： 2024年 5月 17日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名： 赵岩 时间： 2024年 5月 17日
导师签名： 曹玲 时间： 2024年 5月 17日

摘要

随着我国经济的高速发展，环境污染现象愈发严重。众所周知，钢铁工业是我国国民经济的中流砥柱产业，同时，钢铁行业的高排放高污染性质，也使国家颁布了许多监管政策来督促钢铁行业企业的环境保护工作。但是目前我国还未形成统一的环境绩效评价标准，许多企业的环境绩效评价工作尚不完善，因此，对于钢铁行业企业进行系统的环境绩效评价工作具有重要的理论意义和现实价值。

基于此，本文以钢铁行业龙头企业中国宝武集团为对象，进行环境绩效评价研究。首先，本文进行了概念界定和相关理论分析。其次，结合钢铁行业环境绩效评价现状特点及问题，对宝武集团进行环境绩效评价研究，为其选取评价指标，构建评价体系。最后，利用 SBM-DEA 模型和超效率 SBM 模型对宝武集团进行纵向和横向的环境绩效分析和评价，从行业和企业层面对宝武集团如何环境绩效提出相关建议。本文研究发现：通过横向分析，与同行业 4 家龙头企业比较，宝武集团 2020 和 2021 年环境绩效排名较为靠后；通过纵向分析，2018 至 2022 年，宝武集团的综合效率和纯技术效率呈现先下降后上升的趋势，规模效率呈现逐年递增的趋势，2022 年环境绩效达到最优水平；综合来看，只有 2022 年的综合效率、纯技术效率和规模效率均高于近五年平均水平。宝武集团近年的环境绩效表现良好，但放眼于行业内其仍存在很大污染减排空间，存在缺少环保投入且落实不到位、环保技术落后且污染物减排空间巨大且职工数量冗余且工作效率低的问题。根据以上问题，本文在行业和企业层面提出了针对性的政策建议：在行业层面，完善环境信息披露制度，加强监管机制、建立科学全面的评价体系，合理选择评价指标；在企业层面，合理调整环保投入，严格监管环保资金运用、增加环境保护设备和研发投入以及加强员工培训，建立绩效激励体系等。

本文结合钢铁行业的特征和环境绩效评价现状，构建钢铁行业龙头企业中国宝武集团环境绩效评价体系，在 SBM-DEA 模型的基础上使用了超效率 SBM 模型，解决了计算时效率值时无法对比的问题。对宝武集团进行环境绩效评价研究，旨在为丰富钢铁企业环境绩效评价的理论体系做出贡献，不仅有助于宝武集团更好地理解和管理环境绩效，还能够为政策制定者和行业领导者提供有价值的参考，推动钢铁企业行业在环保方面取得更大的进步。

关键词：宝武集团；钢铁行业；环境绩效评价；超效率 SBM

Abstract

With the rapid development of China's economy, environmental pollution has become increasingly serious. As is well known, the steel industry is the backbone of China's national economy. At the same time, the high emissions and pollution nature of the steel industry have led the country to issue many regulatory policies to supervise the environmental protection work of steel industry enterprises. However, there is currently no unified environmental performance evaluation standard in China, and the environmental performance evaluation work of many enterprises is not yet perfect. Therefore, conducting systematic environmental performance evaluation work for steel industry enterprises has important theoretical significance and practical value.

Based on this, this article takes China Baowu Group, a leading enterprise in the steel industry, as the object to conduct environmental performance evaluation research. Firstly, this article provides a conceptual definition and relevant theoretical analysis. Secondly, based on the current characteristics and problems of environmental performance evaluation in the steel industry, a study on environmental performance evaluation of Baowu Group is conducted, and evaluation indicators are selected to construct an evaluation system. Finally, using the SBM-DEA model and the super efficient SBM model, a vertical and horizontal environmental performance analysis and evaluation of Baowu Group will be conducted, and relevant suggestions will be proposed from the industry and enterprise levels on how to improve the environmental performance of Baowu Group. This study found that through horizontal analysis, compared with the four leading enterprises in the same industry, Baowu Group ranked relatively low in environmental performance in 2020 and 2021; Through vertical analysis, from 2018 to 2022, the comprehensive efficiency and pure technical efficiency of Baowu Group showed a trend of first decreasing and then increasing, while the scale efficiency showed a trend of increasing year by year. The environmental performance reached its optimal level in 2022; Overall, only the comprehensive efficiency, pure technical efficiency, and scale efficiency in 2022 are higher than the average level of the past five years. Baowu Group has shown good environmental performance in recent years, but there is still a lot of room for pollution reduction in the industry. There are problems such as a lack of environmental protection investment and inadequate implementation, outdated environmental protection technology, huge space for pollutant reduction, redundant workforce, and low work efficiency. Based on the above issues, this article proposes targeted policy recommendations at the industry and enterprise levels: at the industry level, improve the environmental information disclosure system, strengthen regulatory mechanisms, establish a scientific and comprehensive evaluation system, and reasonably select evaluation indicators; At the enterprise level, it is necessary to adjust environmental

protection investment reasonably, strictly regulate the use of environmental protection funds, increase investment in environmental protection equipment and research and development, strengthen employee training, and establish a performance incentive system.

This article combines the characteristics of the steel industry and the current status of environmental performance evaluation to construct an environmental performance evaluation system for China Baowu Group, a leading enterprise in the steel industry. Based on the SBM-DEA model, the super efficiency SBM model is used to solve the problem of incomparable efficiency values during calculation. The research on environmental performance evaluation of Baowu Group aims to contribute to enriching the theoretical system of environmental performance evaluation for steel enterprises. This not only helps Baowu Group better understand and manage environmental performance, but also provides valuable references for policy makers and industry leaders, promoting greater progress in environmental protection in the steel industry.

Key words:Baowu Group; The steel industry; Environmental performance evaluation; Super efficient SBM

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景及研究意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 文献综述.....	3
1.2.1 企业环境绩效评价体系.....	3
1.2.2 环境绩效的影响因素.....	7
1.2.3 环境绩效评价的经济后果.....	8
1.2.4 文献述评.....	9
1.3 研究方法与研究内容.....	10
1.3.1 研究方法.....	10
1.3.2 研究内容.....	10
1.4 创新点.....	12
第 2 章 相关概念及理论基础.....	13
2.1 相关概念.....	13
2.1.1 环境绩效.....	13
2.1.2 环境绩效评价.....	13
2.2 理论基础.....	14
2.2.1 利益相关者理论.....	14
2.2.2 可持续发展理论.....	14
2.2.3 循环经济理论.....	15
2.2.4 激励理论.....	15
第 3 章 宝武集团环境绩效现状及存在的问题.....	17
3.1 钢铁行业环境绩效评价现状及存在的问题.....	17
3.1.1 钢铁行业概况.....	17
3.1.2 钢铁行业特点.....	18
3.1.3 我国钢铁企业环境绩效评价现状.....	19
3.1.4 我国钢铁行业环境绩效评价存在的问题.....	21
3.2 宝武集团环境绩效现状.....	22
3.2.1 公司简介.....	22
3.2.2 宝武集团环境管理概况.....	23
3.2.3 宝武集团环境信息披露情况.....	25

3.3 宝武集团环境绩效存在的问题	26
3.4 对宝武集团进行环境绩效评价的必要性	26
第4章 宝武集团环境绩效评价体系设计	28
4.1 环境绩效评价体系构建依据和原则	28
4.1.1 体系构建依据	28
4.1.2 体系构建原则	29
4.2 评价指标体系设计	30
4.3 环境绩效评价方法选择	31
4.3.1 环境绩效评价方法比较及选择	31
4.3.2 SBM-DEA 和超效率 SBM 模型选择依据	33
4.3.3 SBM-DEA 和超效率 SBM 模型应用的可行性	34
4.3.4 SBM-DEA 和超效率 SBM 具体模型	34
第5章 基于 SBM-DEA 和超效率 SBM 模型宝武集团环境绩效评价	36
5.1 宝武集团环境绩效横向评价分析	36
5.1.1 宝武集团环境绩效横向指标数据汇总	36
5.1.2 宝武集团环境绩效横向评价结果	37
5.1.3 宝武集团环境绩效横向评价结果分析	38
5.2 宝武集团环境绩效纵向评价分析	42
5.2.1 宝武集团环境绩效纵向指标数据汇总	42
5.2.2 宝武集团环境绩效纵向评价结果	43
5.2.3 宝武集团环境绩效纵向评价结果分析	43
5.3 宝武集团环境绩效问题分析	45
5.3.1 缺少环保投入且落实不到位	45
5.3.2 环保技术落后且污染物规模较大	46
5.3.3 职工数量冗余且工作效率低	46
第6章 研究结论及建议	47
6.1 研究结论	47
6.2 相关建议	47
6.2.1 行业层面建议	47
6.2.2 企业层面建议	49
6.3 研究不足和展望	50
参考文献	51
致谢	54
个人简介	55

第1章 绪论

1.1 研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

随着我国经济的高速发展，环境污染现象愈发严重。党的十八大以来，我国政府陆续出台了污染防治计划，环境政策体系也在不断发展，政府、媒体和社会大众愈加关注和重视企业造成的环境污染。所以，为了提升我国的环境管理水平，企业必须高度重视环境问题。环境绩效评价作为衡量企业综合管理水平及其发展战略可行性的关键衡量尺度，对推动环境管理至关重要，然而当前我国尚未形成统一的环境绩效评价标准，许多企业也未能有效开展环境绩效评价。尤其是对重污染企业来说，在当前的环境氛围下如何最大限度地利用其资源，并采取适当的环境整治措施来改善其环境绩效尤为重要。目前，我国已经制定了相关的政策来对重污染企业的环保问题进行规范，行业环保标准不断提升。但是，将低碳减排目标整合进企业的发展战略规划中，并制定出全面、细致的环境管理政策，并不是一件轻而易举的事情。为了积极响应并落实国家绿色发展和可持续发展战略，必须加强重污染企业的环境管理，首要任务是对其环境绩效进行系统、准确地评价。此外，企业环境绩效与财务绩效同样重要，都是投资者选择其投资对象所参考的重要指标，所以建立一个符合重污染行业特点的环境绩效评价体系是必要的选择。

众所周知，钢铁产业在我国经济体系中占据重要地位，被誉为国民经济的支柱性产业，不仅为社会的经济发展注入了源源不断的动力，更在推动历史进步的过程中发挥了举足轻重的作用。然而，这一行业的高污染、高能耗等特性也引发了众多环境问题，使其成为污染较严重的行业之一。根据国家大气污染防治攻关联合中心发布的信息，2020年，中国钢铁行业的碳排放量在全球排首位，占比超六成，二氧化碳排放量约占我国碳排放总量的六分之一。通过对相关数据的整理，发现近几年我国钢铁行业温室气体、废气和污水等排放量较大，在工业行业排放占比较高。面对如此严峻的形势，我国在2020年9月明确提出，2030年前实现“碳达峰”与2060年前实现“碳中和”目标。“双碳”目标不仅是我国应对气候变化和保护生态环境的重要战略规划，也是我国向世界作出的庄严承诺，展示了我国在全球环境治理中的积极态度和坚定决心。为了推动钢铁工业的高质量发展，我国在2020年末发布了《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见》。其中明确提出，钢铁企业到2025年应努力率先实现碳排放达峰的目标。这一目标的设定，不仅为钢铁产业指明了发展方向，也为我国实现碳达峰、碳中和目标奠定了坚实的基础。

钢铁行业作为我国碳排放的重要源头之一，其减排成效对于我国实现双碳目标有着重大的影响。然而，现阶段我国许多钢铁企业未能全面、有效地贯彻环保理念，在环保意识和实施环保措施方面仍有待加强，在环境管理方面仍需加大力度以缩小与碳排放标准的差距。此外，国家快速推进钢铁行业节能减排，但目前已到达瓶颈期。

因此，对钢铁行业企业开展环境绩效评价工作，不仅仅能够对其是否开展有效的环境管理工作进行监督，更是企业积极承担和践行环保责任的具体展现。这种评价能客观、公正地评估企业在环境治理方面的成效，进而激励企业持续改进和优化环保工作，为钢铁行业的可持续发展奠定坚实基础。通过环境绩效评价，钢铁企业能够更清晰地洞察自身在环保领域的长处与短板，从而有针对性地制定改进措施，推动实现环境友好型发展，从而实现长期稳定的经营目标。

本文研究中国宝武钢铁集团有限公司（以下简称为“宝武集团”）环境绩效评价。据世界钢铁协会 2022 年 6 月发布的《世界钢铁统计数据 2022》，宝武集团 2021 年粗钢产量约 1.2 亿吨，同比增加 4.35%，连续两年粗钢产量位居世界第一。为履行社会责任，2021 年宝武集团率先提出“双碳”目标—2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30% 的工艺技术能力，2035 年力争减碳 30%，2050 年力争实现碳中和。作为一家位居全球钢铁行业首位的公司，虽然宝武集团在节能减排方面已经基本达到了国家的相关要求，但是在环境绩效管理方面，仍然存在一些不足和需要改进的地方，本文希望对宝武集团环境绩效进行有效评价，结合钢铁行业高污染、高排放和高风险的特点，为我国钢铁企业环境绩效评价体系提出借鉴之处。

1.1.2 研究意义

1.1.2.1 理论意义

第一，构建了中国宝武集团环境绩效评价体系，旨在为其他钢铁企业环境绩效评价的理论体系建设提供参考，也为研究环境绩效评价提供了新的视角，丰富了我国在环境绩效领域研究的广度和深度。

第二，有助于中国宝武集团更好地理解环境绩效，根据企业自身发展状况选取针对性指标，使评价体系更加符合实际需求，为钢铁企业在环境绩效评价构建方面提供启示。

第三，通过 SBM-DEA 模型和超效率 SBM 模型，对钢铁行业的代表企业中国宝武集团进行了案例分析，从而丰富了 DEA 模型理论对环境绩效评价研究的应用。

1.1.2.2 实践意义

第一，有利于促进中国宝武集团环境绩效的提升，树立良好的企业形象，同时实现利益最大化和环境损害最小化。

第二，本文结合钢铁行业和企业特点，构建中国宝武集团环境绩效评价体系，为钢铁企业其他企业环境绩效提升作出示范，从而更好地发挥环境绩效对企业环境行为的激励和促进作用。

第三，有助于钢铁企业的利益相关者和环保相关监管部门通过科学客观的评价结果及时、全面地了解企业环境管理与投入的信息。

1.2 文献综述

在文献综述部分，根据研究主题对与本文研究内容相关的文献从以下方面进行梳理：企业环境绩效评价体系、环境绩效的影响因素以及环境绩效的经济后果。通过梳理归纳，为本文的研究内容与思路奠定理论基础。

1.2.1 企业环境绩效评价体系

1.2.1.1 企业环境绩效内涵

环境绩效是指企业对环境保护的重视程度和在环境保护方面所做的努力后所带来的环境治理成效。但是，目前环境绩效在国内外学术界尚未有统一的定义，众多学者从各自的视角和研究领域出发，对环境绩效进行了多元化的定义。

Gray（1995）对环境绩效进行概念界定，认为环境绩效应该具体体现在政府和企业自身两方面，具体包括环境政策、环境治理策略等。而 Corbett（2002）更聚焦于企业自身方面，将环境绩效分为企业自身的生产经营活动对环境造成的有利影响与不利影响，认为企业环境绩效的优良应该根据企业进行环境管理是否取得成果进行划分。

王燕等（2016）从公司角度、社会责任角度和信息使用者角度三个角度来对环境绩效进行定义阐述。Chen（2018）认为考察企业的环境绩效时，应该考虑其生产经营活动对生态环境、企业本身及社会产生的长期影响。徐贤贤（2022）认为企业环境绩效可以从企业行为与环境关系角度、环境管理与环境绩效的角度、环境绩效信息披露及环境绩效与经济绩效关系四个角度进行理解。王宗婉和王宗宇（2021）认为环境绩效体现在环境质量和财务两方面，具体包括企业为保护环境投入的成本高低、资源利用效率的高低、是否实现可持续经营等。

Trumpp（2015）和孙源婕（2020）对环境绩效有着相似的看法，两人通过对具有典

型性的文献进行梳理归纳后认为最受大众认可的是由国际标准化组织（ISO）所制定的，它提供了一个统一的环境绩效定义标准 ISO14031，强调环境绩效是指一个特定组织在推行环境管理后所取得的可以量化的成效或结果，这个标准旨在帮助各方对环境绩效有一个共同的理解和衡量尺度。

王站杰等（2023）从董事高管责任保险与环境绩效关系的角度入手，认为环境绩效既是企业实现可持续发展过程中关键指标，还是企业污染控制能力具体体现。

1.2.1.2 环境绩效评价体系和方法

（1）评价体系

环境绩效评价的概念最早出现在 1969 年，同年美国环境政策法案中也公布了环境绩效评价的相关内容。在随后几年的时间，环境绩效评价指标相关概念被提出。在研究的初期阶段，大部分学者所探讨的评价体系主要侧重于理论层面的探讨。然而，随着对环境绩效评价领域的深入探究，评价标准逐渐从差异化向同质化发展，这为构建更加完善的环境绩效评价体系奠定了坚实的基础。这一体系不仅日益成熟，而且更加注重实践应用。

Gray（2003）从环境会计的视角出发，认为企业披露完整的环境信息，才能选取合适的指标构建环境绩效评价体系，进一步开展有效环境绩效评价工作。Jacobs 等（2010）首先从股票波动的角度，认为环境绩效评价对于企业的股价和市值具有显著影响，其次从企业行为的角度，对企业实现经营目标中采取的策略等进行详细分析，深入剖析企业构建环境绩效评价体系的原因。Charles 等（2013）则是从企业环境绩效信息的角度出发，深入探讨了环境绩效信息为评价提供数据支持的同时还揭示了企业环境保护的实际成效，进一步分析了企业进行环境绩效评价的动因和质量。

不同的学者针对不同的评价主体进行环境绩效评价。Ramos（2009）的研究主要聚焦于政府部门环境绩效评价体系的构建，他结合以往学者对环境绩效评价指标选取和体系构建的标准，为葡萄牙国防部构建环境绩效评价体系并应用于实际。王燕等（2016）以企业生命周期为理论基础，结合钢铁行业的原材料采购和生产经营等重要领域的具体投入产出指标，针对钢铁行业进行环境绩效评价体系构建，有利于政府、公众及时地了解企业环境绩效，并进行监管和监督。陈素琴（2021）依据环境绩效评价国际准则

（ISO14031）的要求，结合化工企业的特征以及数据的可获得性，遵循绿色发展、高质量发展的要求，从低碳环保运行、环境管理与沟通效果两大方面，设置化工企业环境绩效评价指标体系。党的十八大召开以来，国家高度重视生态文明建设，汤健和邓文伟

（2017）利用 DPSIR 模型，基于社会责任理论和利益相关者理论，从可持续发展的角度对煤炭企业构建环境绩效评价体系，有利于解决环境绩效评价的片面性和个别利益导向性。李宇鹏（2023）从环保投资收益、环境声誉度、废弃物处理率以及环保材料利用

四个维度构建电子商务企业环境绩效环境绩效评价体系,得到电商企业绿色物流能够显著促进环境绩效的提升。

此外,有学者从不同的角度选择不同的环境绩效评价指标。例如,曹颖等(2012)根据“驱动力—压力—状态—影响—响应”(DPSIR)模型,遵循信息的综合性和政策的相关性等相关原则,针对中国当前发展和环境现状,从可持续发展等角度构建了具有中国特色的省级环境绩效评价体系。该环境绩效评价体系指标分为二、三、四级指标,具体包括SO₂平均浓度及排放强度、城市用水普及率等,运用该指标体系可以在全国范围内横向比较各省之间存在的环境问题和差距,为我国环境发展提供参考。方丽娟等(2013)借鉴ISO14031等具有较大影响力的环境绩效评价标准,依照全面性、科学性等原则,选取合适的评价指标,从环境管理、节约资源能源和降污减排三方面构建工业企业环境绩效体系。常媛和熊雅婷(2016)针对企业环境绩效评价研究中在循环回收、社会责任和生态效益三个方面的不足,提出了采用价值链理论这一新颖视角来重新评估企业环境绩效,实现了环境视角评价的纵、横向研究。她们不仅从价值链的角度重新设计了指标内容,还针对评价方法进行了精心选择,旨在为企业提供更加全面和精准的环境绩效评价方案。

(2) 评价方法

环境绩效评价的方法多种多样,不同的学者使用不同的方法对企业的环境绩效进行评价,多数研究者使用模糊综合评价法(FCE)、平衡计分卡(BSC)、数据包络分析(DEA)、层次分析法(AHP)、熵权法(EWM)等方法对环境绩效展开评价和衡量。现分类总结如下:

模糊综合评价法(FCE)。美国自动控制专家Zadeh(1965)首次提出了模糊综合评价方法。这种方法明确区分了目标层和指标层,通过模糊关系矩阵确定评价指标权重的隶属度,最终计算综合评分。刘丽敏(2007)根据我国的基本国情,构建环境绩效评价体系并应用于钢铁企业,运用模糊综合评价,对企业环境绩效进行量化评价。焦瑞(2020)以宜家为案例公司,从环境影响度等四方面选取了14个二级指标,运用模糊综合评价法进行实证研究,对绿色供应链的环境绩效管理提供借鉴。

平衡计分卡法(BSC)。Murali(2008)率先将层次分析法与平衡计分卡相结合,科学、系统地计算平衡得分,为企业环境绩效评价提供一种既全面又精准的评价工具。他的研究主要聚焦于存在偏差的数据,因为这些数据反映企业在环境保护工作中存在的问题和不足。宋子义和邹玉娜(2010)对平衡计分卡进行了改进,为企业构建了一个更为全面且多维度的环境绩效评价体系。这一改进不仅打破了传统评估模式对单一维度的过分强调,还确保了企业在考量环境绩效时能够综合考虑多个关键领域,从而得出更为准确、客观的评估结果。张艳和陈兆江(2011)深入研究并结合已有的环境绩效评价标准,构建了全面、系统且实用绿色供应链环境绩效评价体系,该体系既包含绿色供应链

中各个关键环节的环境绩效指标，还充分考虑了不同行业的特性和差异，以确保评价的准确性和实用性。

数据包络分析法（DEA）。美国运筹学家 Charnes 等（1978）首先提出数据包络分析（DEA）方法，基本思想是通过输入和输出数据的综合分析，确定决策单元的相对效率。Sarkis（2004）运用 DEA 模型，对环境绩效的真实情况进行深入研究，为环境政策制定和环境管理提供指导意见。Burnett 等（2008）使用数据包络分析法以电力企业为研究对象，对企业环境绩效和财务绩效之间存在的关系进行深入研究，结果发现环境绩效和财务绩效关系呈正相关，财务绩效越好，环境绩效也更好。两者相互补充，共同促进，形成了相辅相成的良好局面。柏晗（2020）结合上海医药集团的实际情况，选取其 13 个子分公司作为决策单元，参考国内外环境绩效评价指数体系，选择 SMB-DEA 模型，构建了上海医药集团的环境绩效评价指数体系，将原始数据整理带入模型，通过产出导向和非导向模型测算分析与对比，找出企业环境绩效中存在的问题。杨莉（2022）运用 SBM-DEA 模型系统地分析污水处理厂的运营状况，深入了解其在环保方面的实际效果。该研究不仅有助于准确评估污水处理厂在环境治理方面的贡献，还能够发现其中存在的问题和不足，为后续的运维管理提供有针对性的改进建议。王杏芬等（2020）运用超效率 DEA 模型测算企业、行业、城市和省份四个层面的环境绩效，不仅有助于全面了解各层面在环保方面的实际情况，还能够为政府制定环保政策和企业制定环保策略提供有力的数据支持和理论依据。同时，通过验证政府环境补贴对企业环境绩效的积极影响，进一步推动企业在环保方面的持续改进和发展。赵宇翔（2023）运用超效率 SBM 模型计算碳排放效率数据分析发现实质性绿色技术创新可显著提高碳排放效率而策略性绿色技术创新无影响。

层次分析法（AHP）。美国学者 Saaty（1971）首先提出层次分析法（AHP），该方法的核心思想是将复杂的问题分解成多个层次，通过比较不同因素对同一目标的影响，将决策者的主观判断转化为数量化的表达和处理方式，从而确定各因素在目标中的相对重要程度。最终，选择出相对重要程度最大的系统方案，为决策提供科学、合理的依据。李冬伟（2018）运用层次分析法从 PDCA 即“计划、实施、检查、行动”的视角设计企业环境绩效评价，在 4 个一级指标下共选择 12 个二级指标。汤玥（2022）在深入研究环境绩效评价领域后，从指标划分的四个主要层次，提出了一种全面且细致的评估框架，该框架针对江苏省内 266 家印染企业的环境绩效进行了综合考量。她的评价体系设计精巧，层次分明，涵盖了生产工艺设备、资源消耗、污染物产生、污染治理设施、处理效果以及环境管理等六大类核心要素。吴树畅（2023）等人基于 DPSIR 模型，从驱动力、压力、状态、影响、响应 5 个维度选取环境绩效评价指数，利用层次分析法赋权，构建煤炭企业绿色低碳转型环境绩效评价指数体系，并以兖矿能源为例，对各维度及环境绩效进行评价，提出了促进煤炭企业绿色低碳转型的意见建议。

熵权法（EWM）。我国学者樟柯（1988）提出了熵权法，熵权法是一种给予信息论的客观赋权方法，他在该方法中采用信息熵理论中的熵值概念，将各指标的权重进行分配，使得权重的分配更加科学、客观和合理。吴思佳（2021）从生态环保、生态投入、生态文化和生态制度四个维度选取中煤集团环境绩效评价指数体系，利用熵权法确定其环境绩效指标权重，计算环境绩效综合得分。张燕妮（2023）对太钢不锈进行环境绩效评价，比较不同赋权方法的优缺点后，选择熵权法对指标进行赋权处理，最终得到2017年至2021年度评价体系综合指数和各维度指数的变化趋势。

1.2.2 环境绩效的影响因素

康海媛等（2021）结合DEA方法中的GML指数，对中国2003年至2016年204个城市的环境效率进行了精确测算。她们不仅深入分析了这些城市环境效率的空间差异和时间演变特点，还构建了面板数据模型来实证检验各种影响因素。最后总结发现，经济发展水平对企业环境绩效水平有着重要的影响，城市发展水平往往决定着一个城市在环境保护和资源利用等方面的投入和能力。

部分学者研究企业自身管理对环境绩效的影响。例如，谢君宇（2023）以中国海洋石油公司为例，深入分析了财务管理对企业环境绩效的影响，财务投资决策、资金管理和成本控制以及财务风险管理等方面的实践对企业环境绩效的提升具有重要作用。佟一欣（2023）以2015至2021年沪深两市上市企业数据为样本，主要研究企业内部控制对环境绩效的影响效应。研究表明，企业环境绩效与内部控制质量之间存在显著的正相关关系。与非重污染企业相比，内部控制对于重污染企业的环境绩效有着更显著的积极影响。

此外，有学者从企业绿色发展方面对企业环境绩效进行研究。范伟杰（2020）以2012至2017年沪深A股上市企业为研究对象，对企业环境绩效受产业转型和绿色信贷的影响程度进行实证分析，认为产业转型与企业环境绩效呈正相关，产业转型程度越深，企业环境绩效越好；绿色信贷与企业环境绩效呈正相关关系，绿色信贷占比越高，企业环境绩效越好。赵春琳（2021）从非正式制度的企业绿色文化这一独特视角出发，针对2010至2017年沪深股市重污染行业A股上市公司进行了详尽的数据分析，结果发展绿色文化的构建与推广能够在很大程度上激发企业更加自觉地承担起环境责任，推动企业朝着更加环保、可持续的方向发展，同时也会更容易受到利益相关者的支持和认可，从而形成良性循环。此外，企业的经营状况在其中起到了关键的调节作用，当企业的经营状况良好时，绿色文化对环境绩效的积极影响会被进一步加强。刘妍（2023）认为绿色投资能够缓解传统能源企业面临的融资困境，拓宽企业融资渠道，降低融资成本，优化资源配置，提高资金使用效率，从而提高环境绩效。但是企业的ESG表现和政府补贴，这