

# “碳中和” 上市公司的盈利能力分析

陈闽轩, 程志颖, 甘小文, 杨荣华

南昌大学科学技术学院, 江西 南昌

收稿日期: 2021年9月10日; 录用日期: 2021年10月11日; 发布日期: 2021年11月2日

## 摘要

近日两会的召开提出了“碳中和”这一目标。在这一热点下, 研究“碳中和”概念上市公司的盈利能力就有很强的现实意义。文章以15家“碳中和”上市公司为研究对象, 选取6个评价盈利性的财务指标, 采用层次分析法赋予指标权重, 用灰色关联系数来衡量盈利能力程度, 采用时间序列来分析碳中和上市公司盈利能力的影响因素。得出结论: 15家“碳中和”上市公司, 整体来说具有一定的盈利能力, 其中少数公司盈利能力较好。最后提出了加强成本费用管理控制, 提高主营业务的扩张, 增加研发费用投入等相关建议。

## 关键词

碳中和, 盈利能力, 灰色关联法, 层次分析

# Analysis of Profitability of “Carbon Neutral” Listed Companies

Minxuan Chen, Zhiying Cheng, Xiaowen Gan, Ronghua Yang

School of Science and Technology, Nanchang University, Nanchang Jiangxi

Received: Sep. 10<sup>th</sup>, 2021; accepted: Oct. 11<sup>th</sup>, 2021; published: Nov. 2<sup>nd</sup>, 2021

## Abstract

The two sessions recently put forward the goal of “carbon neutrality”. Under this hot spot, research on the profitability of listed companies with the concept of “carbon neutrality” has strong practical significance. The article takes 15 “carbon neutral” listed companies as the research object, selects 6 financial indicators to evaluate profitability, uses analytic hierarchy process to assign indicator weights, uses gray correlation coefficient to measure the degree of profitability, and uses time series to analyze carbon neutrality and factors affecting the profitability of listed companies. Draw a conclusion: 15 “carbon neutral” listed companies have a certain profitability overall, and some of

them have better profitability. Finally, it puts forward relevant suggestions to strengthen the management and control of costs and expenses, increase the expansion of main business, and increase the investment in research and development expenses.

## Keywords

Carbon Neutrality, Profitability, Grey Correlation Method, Analytic Hierarchy Process

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. 问题的提出

随着全球变暖,各国为保护环境,提倡绿色环保,纷纷提出了“碳中和”发展战略。我国提出2030年实现“碳达峰”的目标,即二氧化碳排放量达到顶峰然后逐年下降。并计划在2060年,在我国境内最终实现“碳中和”的发展目标。所谓“碳中和”是指个人、团体或企业等测算其内部全体成员在一定的时间之内因直接或者间接所产生的温室气体排放量的总和,再通过如节能减排、植树造林、再生能源替代等方式,以达到抵消内部全体成员产生的温室气体排放总量,最终实现二氧化碳实际效果层面上的“零排放”。碳中和对社会,国家,甚至整个地球具有深远意义,在社会层面上,能够推进社会全体成员的环保意识,为个人和他人创造洁净绿色的环境,从而实现了全部社会的绿色发展之路。对国家而言能够促进国家不断的可持续发展,对整个地球而言能够使得地球的环境得以长期延续。

因此,在此背景下,本文的研究具有很强的现实意义。

本文通过选取6个盈利性评价指标来分析15家碳中和概念上市公司的盈利能力。公司盈利能力是指公司通过包括经营及非经营等各种方式使得公司得以赚取利润的能力,对各个公司的公司盈利能力进行比较分析能够对各种不同的利益相关之人具有不同的意义

评价企业的盈利能力可以使用很多统计指标来判断,通过这些盈利指标可以判断公司主营业务盈利能力持续稳定性,总资产、净资产的使用效率,成本费用控制效果的好坏,公司给投资者的回报大小等等。

## 2. 文献综述

近年来,关于公司盈利能力的分析文献有很多,但研究碳中和上市公司的文献却很少。但即便如此,对于这些文献的深入与剖析也极具指导意义。

比如在研究公司盈利能力方面,马奔腾(2016年)基于杜邦分析体系的YG公司的盈利能力分析研究。他认为传统的盈利能力分析一般只利用某一个财务指标进行分析,没有形成一个综合完整的盈利能力分析体系框架,不能对企业盈利能力进行全面综合评价,杜邦分析体系是一种对财务分析的综合方法,这种方法可以将企业的财务状况和经营成果相结合后对公司的盈利能力进行综合分析[1],该文献的深入分析让我们有了对“碳中和”上市公司盈利能力综合分析的重要分析方法,同时该文献分析的公司为安徽本土中极具代表性的太阳能光伏行业上市公司之一,因此对该文献的参考也具有相当的指导意义。王吉恒,王天舒(2013)基于企业层次分析法的盈利能力分析——以万科企业股份有限公司为例。利用层次分析法从经营盈利能力、资产盈利能力、资本盈利能力和收益质量四个方面综合衡量万科公司2009~2011

年的盈利能力水平[2]。对该文献的参考一方面是因为万科企业股份有限公司是现阶段“碳中和”公司的代表之一，另一方面，该文献中的层次分析法也为我们对各个现阶段上市“碳中和”的盈利能力有着极大的分析作用。

在研究碳中和方面，宋伟杰(2021)认为实现“碳达峰、碳中和”目标需要全社会共同努力，认真做好企业生产经营过程中的节能减排[3]。郭义强(2021)认为生态保护修复有助于碳中和，我国提出的2030年碳达峰、2060年碳中和目标，与生态文明建设目标基本一致[4]。刘长松(2021年)研究碳中和的政策措施、建设路径与科学内涵。同时指出：为推动落实2060年碳中和目标，需要加快研究制定中国碳中和战略与实施路线图，构建宏观、微观一体化的碳中和政策体系[5]。由此也可以看出“碳中和”是我们国家乃至全球未来发展的必由之路，而在这一背景下，研究各个“碳中和”上市公司在履行国家要求的节能减排，最终实现“碳中和”的背景下的公司盈利能力，也就体现出公司的平衡性，持久性和盈利能力了。

综上所述，在我国未来的“碳中和”发展目标的深入贯彻下，研究“碳中和”上市公司的盈利能力具有很强的现实意义。

### 3. “碳中和”上市公司的盈利能力的统计数据的描述性分析

#### (一) 碳中和上市公司盈利能力的影响因素的时间序列分析——以深圳能源为例

根据调查的数据，我们利用2015~2019年深圳能源的数据，作出表1，具体如下：

**Table 1.** 2015~2019 Shenzhen energy profitability and its analysis

**表 1.** 2015~2019 年深圳能源盈利能力及其分析

指标(%)\报告日期	2015	2016	2017	2018	2019	平均值	极差	极差系数(%)
总资产利润率	3.54	2.31	1.09	0.84	1.9	1.936	2.7	139.46
主营业务利润率	28.65	27.71	23.04	22	26.19	25.518	6.65	26.06
成本费用利润率	27.85	20.99	9.07	7.05	12.52	15.496	20.8	134.23
销售净利率	18.49	12.43	5.44	3.87	8.79	9.804	14.62	149.12
净资产报酬率	78.41	5.67	84.85	83.73	78.09	66.15	72.74	109.96
加权净资产收益率	9.19	8.46	3.39	3.22	7.76	6.404	5.97	93.22

从表1中可以看出，2015~2019年五年中，深圳能源这家上市公司的总资产利润率、成本费用利润率、主营业务利润率、销售净利率、净资产报酬率、加权资产收益率均是正的，说明这家碳中和概念股的盈利能力总体表现不错。但是，深圳能源2015~2019年的盈利能力的总资产利润率、成本费用利润率、主营业务利润率、销售净利率、净资产报酬率、加权资产收益率的稳定性是不一样的。其中，主营业务利润率是最稳定的，销售净利率是最不稳定的，其它介于两者之间，它们稳定性的顺序是加权净资产收益率、成本费用利润率、净资产报酬率、总资产利润率。

#### (二) 上市公司的盈利能力的影响指标比较分析——以2019年为例

从表2中的数据，我们可以看出：这15家公司在总资产利润率、主营业务利润率、销售净利率、成本费用利润率、净资产报酬率和加权净资产收益率等方面，80%以上公司的总比率和平均值都是正值，从整体来讲，说明这15家碳中和上市公司盈利能力不错。只有少数几家公司的成本费用利润率、销售净利率是负的，说明在特定的年份该公司遇到困境。

Table 2. Profit index data table of the constituent stocks in 2019

表 2. 2019 年样本股的盈利指标数据表

	总资产 利润率(%)	主营业务 利润率(%)	成本费用 利润率(%)	销售 净利率(%)	净资产 报酬率(%)	加权净资产 收益率(%)
深圳能源	1.9	26.19	12.52	8.79	78.09	7.76
晋控电力	0.03	14.96	0.83	0.14	207.12	0.9
长源电力	6.07	15.12	12.79	8.03	230	14.89
英威腾	-16.45	34.99	-22.57	-19.62	-17.77	-17.33
爱康科技	-14.33	14.11	-31.56	-32.56	-17.49	-27.06
华西能源	0.26	19.53	0.09	0.92	12.48	1.16
云天化	0.3	12.36	0.76	0.33	273.9	3.64
昊华科技	6.14	27.37	14.98	11.42	41.87	9.94
开尔新材	4.82	26.8	11.74	9.14	20.35	6.33
美丽生态	2.94	23.62	11.92	6.66	24.5	10.49
中钢国际	2.93	12.45	5.45	4.01	13.78	10.85
凯美特气	5.69	45.59	25.99	17.94	45.14	9.39
远达环保	14.69	14.69	4.22	3.08	38.65	2.2
启迪环境	0.96	24.94	6.73	4.2	9.53	2.31
先河环保	10.38	48.06	30.45	19.12	19.11	13.59
平均值	1.76	24.05	5.62	2.77	65.28	3.27
最大值	14.69	45.59	30.45	19.12	273.9	14.89
最小值	-16.45	12.45	-31.56	-32.56	-17.77	-27.06

#### 4. “碳中和”概念股综合盈利能力的分析

由于综合盈利能力的分析涉及多个指标构成的指标体系，各个指标的单位或者数量级不一样同时缺乏相互关联，因此简单将各指标值加总肯定是不科学的。因此本文采取层次分析法计算指标体系中的各个指标的权重；对指标首先标准化，然后取标准化指标之间的灰色关联系数；最后计算出指标体系的综合加权灰色关联度作为其综合盈利能力。具体的指标权重、灰色关联系数以及加权灰色关联度的模型和分析思路如下。

##### (一) 模型构建

##### 1、数据的采集

在网易财经网站，对 15 家“碳中和”概念上市公司(深圳能源、晋控电力、长源电力、英威腾、爱康科技、华西能源、云天化、昊华科技、开尔新材、美丽生态、中钢国际、凯美特气、远达环保、启迪环境、先河环保)进行近十年的数据采集，采集数据包括：总资产利润率、主营业务利润率、成本费用利润率、销售净利率、净资产报酬率和加权净资产收益率。

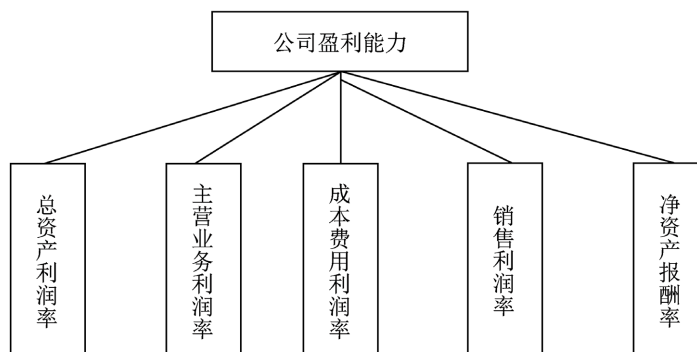
##### 2、数据的处理

对上市公司的数据采取  $X = \frac{(Y_i - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})} * 0.4 + 0.6$ ，将所有数据化成 0.6~1 之间。

### 3、模型简述

#### (1) 层次分析法[6]

本评价体系中指标的权重的取得运用的方法是层次分析法。具体步骤如下：  
首先，建立起所需研究的问题的层次模型，如图 1 所示。



**Figure 1.** Hierarchical analysis model of the company's profitability  
**图 1.** 公司盈利能力层次分析模型

其次，构造出两两比较判断矩阵 A

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \text{ 其中 } a_{ij} \geq 0, a_{ij} = 1/a_{ji}, a_{ii} = 1$$

$a_{ij}$  的确定原则是： $A_i$  与  $A_j$  两者相同重要时： $a_{ij} = 1, a_{ji} = 1$ ； $A_i$  比  $A_j$  略许重要时： $a_{ij} = 3, a_{ji} = 1/3$ ； $A_i$  比  $A_j$  昭彰重要时： $a_{ij} = 5, a_{ji} = 1/5$ ； $A_i$  比  $A_j$  相当重要时： $a_{ij} = 7, a_{ji} = 1/7$ ； $A_i$  比  $A_j$  极其重要时： $a_{ij} = 9, a_{ji} = 1/9$ ；若几个被比较的元素的相对重要程度是处于上述各个判断原则的相邻原则之间时，则  $a_{ij}$  可取 2、4、6、8，与之相对， $a_{ji}$  可取 1/2、1/4、1/6、1/8。

再次，准则排序并检验。

准则排序是指按照比较矩阵算出某一准则下层各元素相对于其上一层的相对权重，同时进行一致性检验。准则排序的方法很多，简单地可以使用几何平均法。此方法先是计算并判断矩阵每一行的判断值的各个几何平均值。 $\bar{w} = \sqrt[n]{a_{i1}a_{i2}\dots a_{in}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$ ，接下来是对向量  $\bar{w} = (\bar{w}_1 \bar{w}_2 \dots \bar{w}_n)$  进行正规的标准化处理即  $w_i = \bar{w}_i / \sum_{i=1}^n \bar{w}_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ ，再然后是计算出最大特征值  $\lambda_{\max}$ ，其计算公式为： $\lambda_{\max} = \sum \frac{(A\varepsilon)}{n\varepsilon}$

$$\text{检验公式: } \text{C.R} = \frac{\text{C.I}}{\text{R.I}}$$

其中：C.R 称为判断矩阵的随机一致性指标，C.I 称为判断矩阵的一般一致性指标。

$$\text{C.I 由下式给出: } \text{C.I} = \frac{1}{n-1}(\lambda_{\max} - n)$$

R.I 为判断矩阵平均一致性指标，R.I 的值由表 3 给出。

一般来说，CR 指标越小，则判定矩阵的一致性程度越好，当  $\text{CR} < 0.1$  时，即判定矩阵具有满意的一致性，此时说明该 CR 指标的数据的权重分配是合理的

本文的判断矩阵及其一致性检验如下表 4。

**Table 3.** R.I value of multi-order comparison matrix**表 3.** 多阶比较矩阵 R.I 值

矩阵维	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

**Table 4.** The judgment matrix of the target layer versus the criterion layer**表 4.** 目标层对准则层判断矩阵

A	B1	B2	B3	B4	B5	B6
B1	1	1	2	1	1/3	1/2
B2	1	1	2	1	1/3	1/2
B3	1/2	1/2	1	1/2	1/4	1/3
B4	1	1	2	1	1/3	1/2
B5	3	3	4	3	1	2
B6	2	2	3	2	1/2	1

$$\lambda_{\max} = 6.124 \text{ C.I} = 0.0248 \text{ C.R} = 0.02$$

计算得出 B1、B2、B3、B4、B5、B6 在 A 中的权重矩阵为：

$$W = (0.1202, 0.1202, 0.0675, 0.1202, 0.3536, 0.2184)^T$$

A 表示公司盈利能力；B1 总资产利润率、B2 主营业务利润率、B3 成本费用利润率、B4 销售净利率、B5 净资产报酬率、B6 加权净资产收益率。

## (2) 灰色关联法[7]

计算灰色关联系数的步骤：

### ① 建立本指标体系的变量数列和参照数列

本文的变量数列是按照指标体系中的指标收集到的所有指标构成数据集。其中， $m$  为测度公司盈利能力的变量指标的个数， $n$  是进行公司盈利能力分析的公司个数。记  $Y_i(K) \quad i=1,2,\dots,m$  变量数列； $Y_0(K) \quad i=1,2,\dots,m$  为参照数列。

### ② 关于指标体系中的变量数列的标准化处理

标准化处理的思路是采取是与比较分析指标体系相一致的标准化变换。这里是已经处理好了标准化数据。

### ③ 将标准化数列与其最优数列的绝对值构造的一新数列，计算公式是(1)

$$x_i(k) = \max\{y_i(k)\} - y_i(k) \quad (1)$$

### ④ 计算新数列的灰色关联系数

$$\xi_i = \frac{\min \min |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max \max |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max \max |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (2)$$

公式(2)中，为灰色关联系数分析中的分辨系数，取值在 0~1，本文取值是 0.50。

### ⑤ 计算加权灰色关联系数，计算公式为 $d_j = \sum_{i=1}^m w_i \xi_{ij}$ ，即上市公司盈利能力。

## (二) “碳中和”上市公司的综合盈利能力分析

按照上述模型的思路,计算出 2015~2019 年 15 家“碳中和”上市公司的综合盈利能力如下表 5 所示。

**Table 5.** Comprehensive profitability of 15 carbon neutral listed companies from 2015 to 2019

**表 5.** 2015~2019 年 15 家碳中和上市公司的综合盈利能力

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	平均值
深圳能源	0.54	0.5086	0.5657	0.5392	0.6074	0.5522
晋控电力	0.51	0.5393	0.5131	0.5965	0.5231	0.5364
长源电力	0.8791	0.6947	0.7645	0.7167	0.7182	0.7546
英威腾	0.5164	0.317	0.5135	0.5726	0.6967	0.5232
爱康科技	0.4142	0.2953	0.4763	0.5041	0.5582	0.4496
华西能源	0.4202	0.4256	0.4978	0.4809	0.5885	0.4826
云天化	0.5039	0.6623	0.5112	0.7087	0.9509	0.6674
昊华科技	0.4473	0.5284	0.5015	0.5715	0.6306	0.5359
开尔新材	0.5306	0.4866	0.5114	0.4459	0.5457	0.504
美丽生态	0.4053	0.5029	0.4772	0.297	0.3057	0.3976
中钢国际	0.4488	0.4918	0.5408	0.522	0.6101	0.5227
凯美特气	0.341	0.5608	0.5391	0.6107	0.6561	0.5415
远达环保	0.5039	0.5023	0.5509	0.5643	0.6113	0.5465
启迪环境	0.51	0.4406	0.6532	0.5196	0.6632	0.5573
先河环保	0.5467	0.6162	0.6547	0.6428	0.7576	0.6436
平均值	0.5012	0.5048	0.5514	0.5528	0.6282	——

从表 5 的加权灰色关联度即企业综合盈利能力指数,我们可以看出:

1、从 15 家“碳中和”上市的公司综合盈利能力的具体数据来看,2015~2019 年的情况大多是上升的,但是都不是逐年上升,而是曲折着上升。2015~2019 年平均值从 2015 年的 0.5012,经过 2016 年的 0.5048、2017 年的 0.5514、2018 年的 0.5528,上升至 2019 年的 0.6282,整体趋势是逐年慢慢上升的。反映出这 15 家上市公司整体的综合盈利能力在逐年变好。说明这些公司不仅仅在现阶段“碳中和”背景下有发展优势,而且说明这些公司在早期的发展过程中,也在寻找自己的发展出路,提高本公司盈利能力的方法,从而能够更好适应国家的发展大环境。

2、从 2015~2019 年中的各年份数据来看,即使是同一年 15 家上市公司的综合盈利能力也是各不相同,有强有弱。2015 年最强的是长源电力,最弱的是凯美特气;2016 年最强的还是长源电力,最弱的是爱康科技;2017 年最强的仍是长源电力,最弱的还是爱康科技;2018 年最强的依然是长源电力,最弱的变成了美丽生态;2019 年最强的变成了云天化,最弱的还是美丽生态。

3、数据反映出:长源电力、云天化、先河环保这三家公司综合盈利能力较强。主要是因为该企业净资产报酬率、主营业务利润率长年较高且稳定,企业的净资产使用效率高、成本费用控制相对较好,这就为公司的盈利能力不断提高提供了良好的基础;深圳能源,启迪环境、深圳能源、远大环保、凯美特气、昊华科技、晋控电力、英威腾、中钢国际、开尔新材这九家公司综合盈利能力紧随其后,主营业务利润率、销售利润率、净资产报酬率相对比较稳定;美丽生、爱康科技、华西能源这三家公司综合盈利能力较弱。总资产利润率、销售利润率、净资产报酬率、成本费用利润率、加权净资产收益率等指标

不仅有逐年降低趋势而且有些年份还是负值，表示他们的盈利能力相对较弱。

## 5. 结论与建议

### (一) 结论

本文从电力、电气设备、环保工程、建筑装饰等行业中选取有代表性的 15 家“碳中和”上市公司作为研究对象，再选取总资产利润率，主营业务利润率，成本费用利润率，销售净利率，净资产报酬率，加权净资产收益率等 6 个盈利性评价指标，来研究“碳中和”上市公司的盈利能力。采用的方法是层次分析法，利用灰色关联系数来衡量盈利能力程度，采用时间序列来分析碳中和上市公司盈利能力的影响因素。经过统计数据的描述性分析和盈利能力的实证分析，得出结论：15 家“碳中和”上市公司，整体来说具有一定的盈利能力，其中少数公司盈利能力较好，比如长源电力、云天化、先河环保，它们的净资产报酬率，主营业务利润率较稳定，并且其中的先河环保的成本费用利润率多年来较高，说明公司的管理能力强。

### (二) 建议

1. 加强成本费用的管理控制。“碳中和”上市公司管理层应该加强对成本费用的控制，重视产品成本与质量的管控，坚持成本领先战略，在不过分影响质量的原则下不断寻找降低单位产品成本的方法，使净利润提高，从而使得整个公司的综合盈利能力能够在行业中具有竞争优势。另外，规范并完善公司管理费用及其他费用等的审批管理制度和核算程序流程，降低甚至清除对企业的发展无直接或间接作用的非必要性的管理支出。

2. 加强主营业务的扩张。“碳中和”上市公司应将主营业务作为公司的核心，对内积极扩张主营业务，通过购买固定资产，无形资产和其他长期资产来达到这一目标。进而加强公司产品的竞争优势。主营业务的盈利稳定，能够对企业利润起到中流砥柱的作用。对主营业务等核心项目的大力推广能使公司的盈利能力有相当大的提升，即使在短时间内不会快速显现，但是随着时间的推移，这种情况也会慢慢浮现，同时对主营业务的提升也会让公司有更加强大的底蕴来进行“碳中和”的实现，从而促进公司的盈利与节能合二为一，促进企业的发展和社会的环保两者相结合，促进全社会的公司和个人都为实现我国的“碳中和”事业作出应有的贡献。

3. 加强研发力度。“碳中和”上市公司应该建立健全公司内部科学的、高效的、完善的专业的研发人员管理体系、不断提高研发项目管理与研究组的内外兼容的管理水平、培育并不断加强和完善有助于公司发展创新的企业文化。加强公司的研发力度，不只是对公司未来的发展有利，更是对全社会有利，公司的研发力度提高，必然优先带动公司内部的盈利能力提高，从而使得公司获得超额利润，在此之后也会使得其他公司为争取利益而进行技术研发从而促使整个社会不断进行科技研发，与此同时，“碳中和”上市公司加强研发力度的方向必然还会带动能源的优胜劣汰，提高公司设备的降耗减排能力，从而促使公司从固定成本到流动成本等一系列的替代，而这种替代也必将有利于“碳中和”的实现。

## 基金项目

1、项目教学法在《统计学基础》教学中的设计与应用(编号: JXJG-18-30-3); 2、模拟教学法在《证券投资分析》课程实践教学中的运用(编号: JXJG-16-30-5)。

## 参考文献

- [1] 马奔腾. 基于杜邦分析体系的 YG 公司盈利能力分析研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽大学, 2016.
- [2] 王吉恒, 王天舒. 基于企业层次分析法的盈利能力分析——以万科企业股份有限公司为例[J]. 哈尔滨商业大学



学报(社会科学版), 2013(4): 3-10.

- [3] 宋伟杰. 实现“碳达峰、碳中和”目标需要全社会共同努力[N]. 国家电网报, 2021-03-09(003).
- [4] 郭义强. 生态保护修复有助于碳中和[N]. 中国自然资源报, 2021-03-10.
- [5] 刘长松. 碳中和的科学内涵、建设路径与政策措施[J]. 闽江学刊, 2021(2): 48-61.
- [6] 《运筹学》教材编写组. 运筹学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1990.
- [7] 甘小文, 毛小明. 基于信息熵和灰色关联度下中部六省生态文明建设状况的比较研究[J]. 企业经济, 2018(12): 27-33.