

## 我国新能源汽车产业国际竞争力影响因素研究

符家维, 廖柔玲

佛山科学技术学院经济管理学院 广东佛山

**【摘要】**当前, 全球面临能源危机和环境问题, 在此压力下, 越来越多国家重视新能源, 世界多国将新能源汽车作为交通能源转型的国家重要战略。如何实现我国新能源汽车产业高质量发展, 由新能源汽车大国转向强国是现阶段亟需解决的问题。通过相关文献研究, 分析我国新能源汽车产业上中下游的现状, 以此为基础运用熵权法给指标赋权和灰色关联分析各一级指标与国际竞争力的关联度, 客观分析我国新能源汽车产业国际竞争力的影响因素。

**【关键词】**新能源汽车; 国际竞争力; 熵权法; 灰色关联分析

### Research on Influencing Factors of International Competitiveness of my country's New Energy Vehicle Industry

Jiawei Fu, Rouling Liao

School of Economics and Management, Foshan University of Science and Technology Foshan, Guangdong

**【Abstract】** At present, the world is facing energy crisis and environmental problems. Under this pressure, more and more countries attach importance to new energy. Many countries in the world regard new energy vehicles as an important national strategy for transportation energy transformation. How to realize the high-quality development of China's new energy vehicle industry and transform from a big country to a powerful country is an urgent problem to be solved at this stage. Through relevant literature research, and the current situation of the upstream, middle and downstream of the industry is analyzed. On this basis, the entropy weight method is used to give weight to the indicators and the gray correlation analysis is used to analyze the correlation between each level of indicators and international competitiveness, and the influencing factors of China's new energy vehicle industry's international competitiveness are objectively analyzed.

**【Keywords】** New energy vehicles; International Competitiveness; Entropy weight method; Grey correlation analysis

当前传统汽车在全球仍是较普遍的交通工具, 其通过燃烧系统排放的有毒有害物质导致各种环境问题, 加上石油资源有限, 出现了能源紧缺和环境问题越来越严峻的现象, 这也成为了全球焦点问题。

#### 1 我国新能源汽车产业上中下游现状

目前, 我国已形成“上游(核心原材料与核心元器件、核心部件)-中游(新能源汽车整车制造)-下游(新能源汽车服务)”全生态产业链。(见图1)本文试图在已有的研究基础上, 结合当前的汽车产业日益融入全球生产网络的大背景下, 从产业链

上中下游环节出发, 分析中国新能源汽车产业链现状, 探讨中国新能源汽车产业竞争力的影响因素。

#### 1.1 上游环节

上游环节主要包括研发投入和新能源汽车技术。由于我国新能源汽车发展较晚, 研发环节一直是我国新能源汽车产业竞争力的薄弱环节。2021年中国企业在全球动力电池装机量前十位中占六席, 占全球市场份额48.8%(见图2)。

#### 1.2 中游环节

当前我国新能源汽车产业发展是国家重要战略

之一,是解决能源问题与促进经济发展的重要举措,多年来在国家政策加码下,中国新能源汽车产量保持旺盛发展,2021年我国新能源汽车产量达354.5万辆,较2020年增加了217.9万辆,同比增长159.52%(见图3)。

### 1.3 下游环节

在整个产业链的下游,涉及到充电设备的建设,因此,充电的方便和效率成为了用户选择新能源车时必须考量的一个方面。根据中国充电联盟的官方统计,截至到2022,中国已有3918,000个充电站,较去年同期增长了101.2%。国家新一轮电动

车的建设以确保“一车一桩”为目的,而根据国家发改委的统计,中国的汽车桩位率只有2.9:1。目前,新能源汽车的发展已经远远超过了充电设备的建造进度,但目前国内公共充电桩的使用率还不到30%,其使用率比较低。从充电站的分布来看,我国各大城市的新能源汽车发展水平不一,其发展速度最快的是长三角、珠三角;其次是中部地区,中国充电协会统计,广东,上海,江苏,浙江,北京,湖北。截至2021年12月末,中国拥有74700个充电设施,较上年同期增加17.1%;按地域划分,全国十大城市中的充电站保有量占全国总量的七成左右。

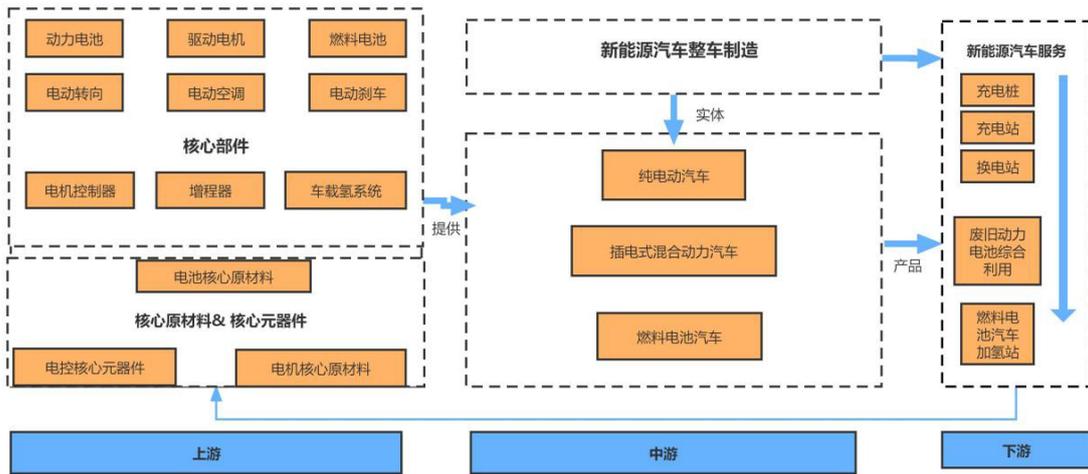
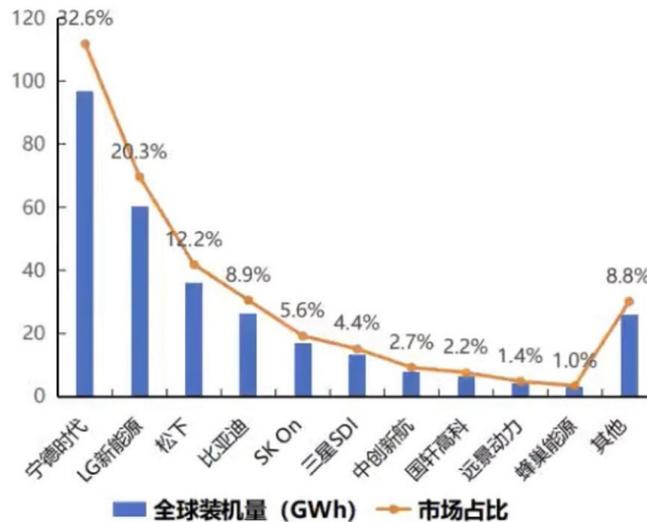


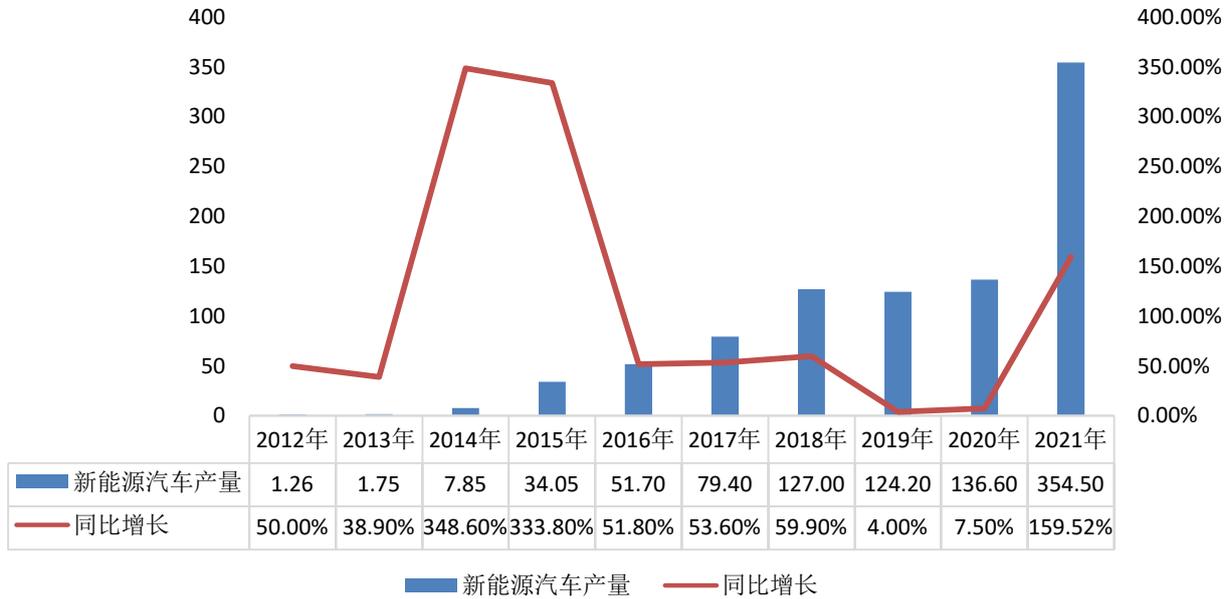
图1 新能源汽车产业链

### 2021年全球动力电池装机量情况



数据来源: 韩国 SNE Research, NE 时代新能源

图2 2021 年全球动力电池装机量情况



数据来源: 中国汽车工业协会, 前瞻产业研究院, 智研咨询

图3 2012-2021年中国新能源汽车产量情况(单位:万辆,%)

## 2 新能源汽车产业国际竞争力实证分析

### 2.1 指标的选取

本文指标选取遵循系统性、科学性、可操作性原则,并以产业链上中下游现状分析为基础,针对新能源汽车产业上中下游现状选取重要指标,构建有针对性的国际竞争力评价体系,以此提高实证结果的有效性和可信度。从产业价值链角度建立了由环境竞争力、研发竞争力、生产竞争力、市场竞争力和服务竞争力5个一级指标及相关17个二级指标构成的评价体系,如表1所示。

### 2.2 熵权法权重计算步骤

#### (1) 构建原始指标数据矩阵

有 $n$ 个年份 $m$ 项评价指标,构成原始指标数据矩阵 $X = \{X_{ij}\}_{m \times n}$  ( $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$ ),  $X_{ij}$ 是第 $i$ 个年份第 $j$ 项评价指标的原始指标值。

#### (2) 数据标准化处理

若评价指标 $X_j$ 为正向指标,则

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \min\{X_j\}}{\max\{X_j\} - \min\{X_j\}}$$

若评价指标 $X_j$ 为负向指标,则

$$X_{ij}^* = \frac{\max\{X_j\} - X_{ij}}{\max\{X_j\} - \min\{X_j\}}$$

式中,  $X_{ij}^*$  ( $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$ )是第 $i$ 个年份第

$j$ 项评价指标经过标准化的值,  $\max\{X_j\}$ 是第 $j$ 项评价指标的最大值,  $\min\{X_j\}$ 是第 $j$ 项评价指标的最小值。

(3) 计算第 $j$ 项指标下,第 $i$ 个年份的指标值所占的比重 $P_{ij}$

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}^*}{\sum_{i=1}^n X_{ij}^*}$$

(4) 计算第 $j$ 项指标的熵值 $e_j$

$$e_j = \frac{-\sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij}}{\ln n}, (e_j \geq 0)$$

(5) 计算第 $j$ 项指标的差异系数 $g_j$ ;

$$g_j = 1 - e_j$$

(6) 计算第 $j$ 项指标的权重 $W_j$

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j}, j = 1, 2, \dots, m$$

(7) 计算每一年的国际竞争力综合评价

$$Y_i = \sum_{j=1}^m W_j X_{ij}^* (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m)$$

### 2.3 基于熵权法结果分析

根据熵权法计算步骤,确定各指标的权重。首先将从2010~2020年的指标数据进行标准化处理。根据各指标数据标准化结果,利用公式求得各指标的熵值。利用公式求得各指标的权重,结果见表2。

表 1

目标层	一级指标	二级指标
国际竞争力	环境竞争力	GDP (亿元) $X_1$
		人均可支配收入 (元) $X_2$
		国内销量(万辆) $X_3$
		投融资体系支持力度 $X_4$
	研发竞争力	研发人员 (万人年) $X_5$
		R&D 经费比率 (%) $X_6$
		研发支出占 GDP 的百分比 (%) $X_7$
	生产竞争力	专利申请数 (件) $X_8$
		劳动力数量(万人) $X_9$
		年产量 (万辆) $X_{10}$
	市场竞争力	零部件生产规模 (亿元) $X_{11}$
		国际市场占有率 (IMS) (%) $X_{12}$
		贸易竞争力指数 (TC) $X_{13}$
		出口贡献率 (%) $X_{14}$
		新能源汽车渗透率 (%) $X_{15}$
	服务竞争力	充电基础设施保有量 $X_{16}$
		动力电池回收市场规模 (亿元) $X_{17}$

表 2 各级评价指标的权重

一级指标	权重	二级指标	权重
环境竞争力 $E_1$	0.2123	$X_1$	0.0379
		$X_2$	0.0375
		$X_3$	0.0966
		$X_4$	0.0402
研发竞争力 $E_2$	0.1562	$X_5$	0.0330
		$X_6$	0.0552
		$X_7$	0.0287
生产竞争力 $E_3$	0.1621	$X_8$	0.0393
		$X_9$	0.0287
		$X_{10}$	0.0981
		$X_{11}$	0.0353
		$X_{12}$	0.0514
市场竞争力 $E_4$	0.2201	$X_{13}$	0.0395
		$X_{14}$	0.0299
		$X_{15}$	0.0992
服务竞争力 $E_5$	0.2494	$X_{16}$	0.1172
		$X_{17}$	0.1321

## 2.4 灰色关联分析

运用灰色关联分析法实现影响因素大小的定性分析。具体模型建立如下:

(1) 确定分析数列。本文选择熵权法计算得到的 2010 年至 2020 的国际竞争力的得分作为参考序列 (或称母序列), 选择环境竞争力、研发竞争力、生产竞争力、市场竞争力、服务竞争力一级指标的得分以及各二级指标的得分分别作为比较列 (或称子序列) 构建灰色关联分析模型, 分别记为:

$$X_0 = \{X_0(k) | k = 1, 2, \dots, n\};$$

$$X_i = \{X_i(k) | k = 1, 2, \dots, n\}, i = 1, 2, \dots, m$$

其中二级指标的得分等于熵权法得到的标准化后的数据乘以相应的一级指标权重计算得到。

一级指标的得分为上述计算得到的一级指标的得分按指标体系汇总求和得到。

(2) 对变量进行预处理。无量纲化处理参考序列和比较序列, 并对其做缩小变量范围的简化计算处理。先求出每个数据指标的均值, 再将该指标中每个元素都除以其均值。

$$x_0(k) = \frac{X_0(k)}{\bar{X}_0}, k = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$x_i(k) = \frac{X_i(k)}{\bar{X}_i}, k = 1, 2, \dots, n; i = 1, 2, \dots, m$$

(3) 计算子序列中各个指标与母序列的关联系数。记  $a$  为两级最小差,  $b$  为两级最大差:

$$a = \min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)|$$

$$b = \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|$$

则定义  $X_0(k)$  与  $X_i(k)$  的灰色关联系数为:

$$y[x_0(k), x_i(k)] = \frac{a + \rho b}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho b}$$

式子中  $\rho$  称为分辨系数,  $\rho$  越小, 分辨力越大。

(4) 计算关联度, 在算出  $X_0(k)$  序列与  $X_i(k)$  序列的关联系数之后, 计算各类关联系数的平均值, 平均值  $y(x_0, x_i)$  就称为  $X_0(k)$  序列与  $X_i(k)$  序列的关联度。

$$y(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y[x_0(k), x_i(k)]$$

(5) 关联度排序, 根据关联度的大小次序描述进行关联度的排序。

(6) 实证结果显示, 不论是一级指标还是二级指标, 其灰色关联度都大于 0.5, 这说明该研究所选取的各项指标对我国新能源汽车产业国际竞争力都有着较大的影响, 这也表明该研究选取的各项指标是比较合理的。

表 3 2010~2020 年我国新能源汽车产业国际竞争力及各一级指标量化得分

年份	国际竞争力 $E_0$	环境竞争力 $E_1$	研发竞争力 $E_2$	生产竞争力 $E_3$	市场竞争力 $E_4$	服务竞争力 $E_5$
2010	0.0418	0.0355	0.0000	0.0038	0.0025	0.0000
2011	0.0903	0.0495	0.0141	0.0061	0.0178	0.0029
2012	0.1371	0.0512	0.0351	0.0204	0.0244	0.0061
2013	0.1738	0.0515	0.0535	0.0286	0.0333	0.0069
2014	0.1930	0.0516	0.0568	0.0311	0.0447	0.0089
2015	0.2471	0.0754	0.0497	0.0500	0.0596	0.0125
2016	0.3475	0.0874	0.0677	0.0728	0.0899	0.0297
2017	0.4579	0.1123	0.0818	0.1005	0.1152	0.0481
2018	0.6528	0.1706	0.0982	0.1353	0.1631	0.0856
2019	0.7750	0.1652	0.1180	0.1436	0.1896	0.1586
2020	0.9598	0.1720	0.1562	0.1621	0.2201	0.2494

表 4 各级评价指标的灰色关联度

一级指标	灰色关联度	二级指标	灰色关联度
$y_{E1}$	0.8531	$y_{X1}$	0.8948
		$y_{X2}$	0.8802
		$y_{X3}$	0.8461
		$y_{X4}$	0.5822
		$y_{X5}$	0.8643
$y_{E2}$	0.8538	$y_{X6}$	0.8621
		$y_{X7}$	0.8248
		$y_{X8}$	0.8949
		$y_{X9}$	0.8180
		$y_{X10}$	0.8446
$y_{E3}$	0.9001	$y_{X11}$	0.8675
		$y_{X12}$	0.9191
		$y_{X13}$	0.8958
		$y_{X14}$	0.8358
		$y_{X15}$	0.8449
$y_{E4}$	0.9363	$y_{X16}$	0.7899
		$y_{X17}$	0.7654
$y_{E5}$	0.7105		

### 3 结论分析

市场竞争力是对国际竞争力影响最大的因素。从表 6 可知, 五个一级指标中, 市场竞争力的关联度值最大, 高达 0.9363, 几乎完全相关。这说明, 国际市场占有率、贸易竞争力指数、出口贡献率和新能源汽车渗透率是提高新能源汽车产业国际竞争力的重要基础。在该一级指标包含的 4 个二级指标中, 国际市场占有率的关联度最高, 说明当前提高国际竞争力的主要办法是设法提高该产业的国际市场占有份额, 提高品牌在国际市场的知名度。因此, 我国新能源汽车产业应摆脱局限于低价策略, 着重提升品质和品牌, 提高产品的附加值, 打造拥有较高知名度的国际品牌, 开拓更大的国际市场。

服务竞争力在这五个指标中是相对较低的, 关联度只有 0.7105。与其他因素相比, 服务竞争力对新能源汽车产业国际竞争力的影响相对次要。但并不意味着不重要, 相反, 后市场服务的完善是新能源汽车产业稳定发展下去的重要因素。

### 参考文献

- [1] 彭华. 中外新能源汽车政策模式比较[J]. 东北亚经济研究, 2019, 3(4): 86-108.  
DOI: 10.19643/j.cnki.naer.2019.04.007.
- [2] Cosimo Beverelli, et al. Domestic Value Chains as Stepping Stone to Global Value Chain Integration [J]. The World Economy, 2019, 42(5): 1467-1494.
- [3] 向坤. 迈克尔·波特: 企业竞争理论的构建者[J]. 现代企业文化, 2010(13).

收稿日期: 2022 年 8 月 10 日

出刊日期: 2022 年 9 月 12 日

引用本文: 符家维, 廖柔玲, 我国新能源汽车产业国际竞争力影响因素研究[J]. 项目管理研究, 2022, 2(2): 10-15

DOI: 10.12208/j.ispm.20220011

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS