

# 基于数学模型的中国新能源汽车发展主要因素分析及影响研究

邵建鑫<sup>1\*</sup>, 余浩<sup>2#</sup>, 何思<sup>3</sup>

<sup>1</sup>广州工商学院通识教育学院, 广东 广州

<sup>2</sup>河南财经政法大学数学与信息科学学院, 河南 郑州

<sup>3</sup>南昌大学共青学院工程技术系, 江西 南昌

收稿日期: 2023年12月15日; 录用日期: 2024年1月9日; 发布日期: 2024年1月15日

## 摘要

本研究旨在分析中国新能源汽车发展的主要因素, 并建立数学模型评估这些因素对中国新能源汽车产业的影响。通过对政策、技术、市场、基础设施和环境等多方面因素的深入剖析, 我们发现政策支持、技术创新、市场需求、充电设施和完善的基础设施以及环境问题是影响中国新能源汽车发展的关键因素。在此基础上, 我们构建了季节性差分自回归滑动平均模型(SARIMA), 以量化这些因素的影响程度。结果表明, 政策支持、技术创新和市场需求的增加对中国新能源汽车产业的发展具有显著的推动作用, 而充电设施和基础设施的完善以及环境问题则是产业发展的必要条件。此外, 我们还发现各因素之间的相互影响和协同作用对新能源汽车产业的发展具有重要意义。因此, 为促进我国新能源汽车产业的可持续发展, 政府、企业和相关部门应共同努力, 加大政策扶持力度, 推动技术创新, 培育市场需求, 完善基础设施, 并关注环境问题。本研究为政策制定者和产业实践者提供了有益的参考, 以指导中国新能源汽车产业的健康发展。

## 关键词

中国新能源汽车, 发展主要因素, 数学模型, 政策支持, 技术创新, 市场需求

## Main Factors Analysis and Influence Research on the Development of China's New Energy Electric Vehicles Based on Mathematical Models

Jianxin Shao<sup>1\*</sup>, Hao Yu<sup>2#</sup>, Si He<sup>3</sup>

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 邵建鑫, 余浩, 何思. 基于数学模型的中国新能源汽车发展主要因素分析及影响研究[J]. 应用数学进展, 2024, 13(1): 133-140. DOI: 10.12677/aam.2024.131016

<sup>1</sup>General Education College, Guangzhou College of Technology and Business, Guangzhou Guangdong

<sup>2</sup>School of Mathematics and Information Science, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou Henan

<sup>3</sup>Department of Engineering, Gongqing College, Nanchang University, Nanchang Jiangxi

Received: Dec. 15<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 9<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 15<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This study aims to analyze the main factors driving the development of China's new energy electric vehicle industry, and establish a mathematical model to evaluate the impact of these factors on the industry. Through an in-depth analysis of various factors such as policy, technology, market, infrastructure, and environment, we find that policy support, technological innovation, market demand, charging facilities, and improved infrastructure, as well as environmental issues, are the key factors affecting the development of China's new energy electric vehicle industry. Based on this, we have constructed a Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average (SARIMA) model to quantify the degree of influence of these factors. The results show that the increase in policy support, technological innovation, and market demand has a significant positive effect on the development of China's new energy electric vehicle industry, while the improvement of charging facilities and infrastructure, as well as environmental issues, are necessary conditions for the development of the industry. In addition, we also find that the mutual influence and synergy among various factors are of great significance to the development of the new energy electric vehicle industry. Therefore, to promote the sustainable development of China's new energy electric vehicle industry, governments, enterprises, and relevant departments should work together to increase policy support, promote technological innovation, cultivate market demand, improve infrastructure, and pay attention to environmental issues. This study provides useful references for policy-makers and industry practitioners to guide the healthy development of China's new energy electric vehicle industry.

## Keywords

China's New Energy Electric Vehicles, Main Development Factors, Mathematical Model, Policy Support, Technological Innovation, Market Demand

Copyright © 2024 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. 引言

随着全球能源危机和环境问题日益严重，新能源汽车产业成为各国重点发展的领域。作为世界上最大的汽车市场，中国近年来在新能源汽车领域取得了显著成果。新能源电动汽车(NEV)在中国得到了广泛的应用和推广，成为推动经济发展、改善能源结构、减少环境污染的重要途径。本文旨在分析中国新能源电动汽车发展的主要因素，建立数学模型，并探讨这些因素对中国新能源电动汽车产业的影响，以为政策制定和产业发展提供参考[1]。

自 2011 年以来，中国政府积极推动新能源汽车的发展，并制定了一系列优惠政策。中国新能源汽车产业取得了巨大发展，在“中国高铁”之后逐渐成为中国的又一个象征。然而，该领域仍面临诸多挑战，如技术创新、基础设施、政策环境等。为了更好地推动新能源汽车产业的发展，有必要

深入研究影响其发展的主要因素，并建立相应的数学模型进行分析。本文将围绕中国新能源电动汽车发展的主要因素展开讨论，包括政策支持、技术创新、市场需求、充电设施等，通过数学模型探讨这些因素对中国新能源电动汽车产业的影响，为政府、企业和社会各界提供有益的借鉴。

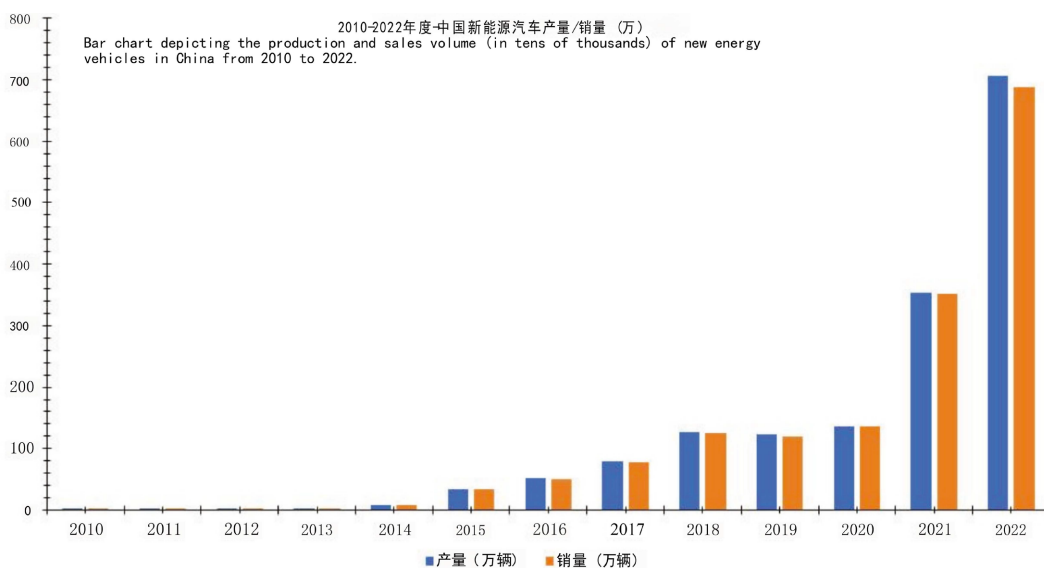
本文中首先我们需要先收集相关的数据源，进行数据清洗和整理，并通过数据可视化分析来揭示主要影响因素，其次，我们根据数据分析结果，建立数学模型，并描述和评估这些因素对中国新能源电动汽车发展的影响。

## 2. 数据收集、清洗和整理

首先，我们需要收集并整理得到初步清理和筛选后的数据表格信息。

## 3. 数据可视化分析

利用 Excel 等工具，我们将对收集到的关于影响中国新能源电动汽车发展的数据进行可视化分析，以呈现清晰的趋势和关联性。通过可视化，我们将创建系列图表。通过这些图表，我们将更直观地了解中国新能源汽车产业的发展状况，为后续的数学建模和问题解决提供可视化支持。首先，我们从中华人民共和国中央政府、德邦证券、中国汽车工业协会、工信部、发改委这些官方平台获取到附件一：“2010~2022 年度 - 中国新能源汽车产量、销量.xlsx”的原始数据，并进行数据的初次清洗和整理，最终得到附件一的完整数据。我们关注 2010~2022 年度的每年新能源汽车的总体产量和销量的总数据，为确保数据的准确性、完整性和数据特点分析，我们利用 Excel 制作了：“2010~2022 年度 - 中国新能源汽车产量销量(万)柱状统计图”。如图 1 所示：



**Figure 1.** 2010~2022 annual-China new energy vehicle production and sales (ten thousand) bar chart statistics  
**图 1.** 2010~2022 年度 - 中国新能源汽车产量销量(万)柱状统计图

以及制作了关于“2010~2022 年度 - 中国新能源汽车产量、销量”的数据表。如下表 1 所示。

从图 1 和表 1 当中，可以得到 2010 年至 2022 年度-中国新能源汽车产销数据的时间趋势呈现稳步到激增。图 1 展示了 2010 年至 2022 年期间中国新能源汽车的产量和销量情况，通过柱状统计图直观地呈现了这一趋势。表 1 则提供了详细的数据，包括各年份的产量、销量以及数据来源。通过这些数据，我们可以观察到中国新能源汽车产销量逐年增长的趋势，尤其在近几年取得了显著的增长。同时，通过不

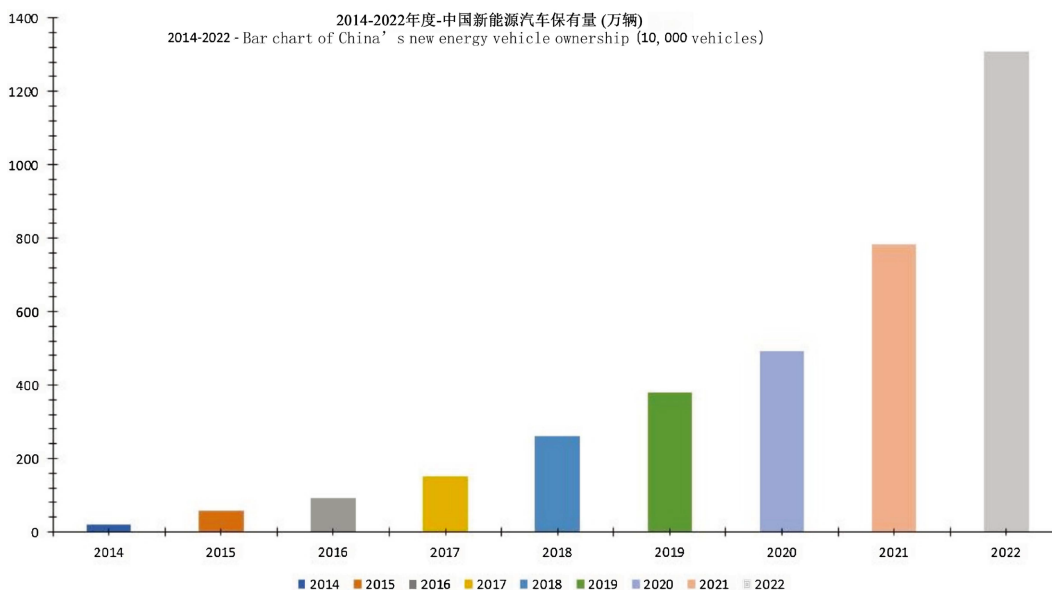
同数据来源的比较，也能够验证数据的可靠性和一致性。同时这些图表和数据为进一步分析和讨论提供了基础。

**Table 1.** 2010~2022 annual-China new energy vehicle production (and sales) data table

**表 1.** 2010~2022 年度 - 中国新能源汽车产(销)量数据表

年	产量(万辆)	销量(万辆)	数据来源
2010	0.72	0.49	中华人民共和国中央政府、德邦证券
2011	0.84	0.82	中国汽车工业协会
2012	1.26	1.28	中国汽车工业协会
2013	1.75	1.76	中国汽车工业协会
2014	7.85	7.48	中国汽车工业协会
2015	34.05	33.11	工信部
2016	51.7	50.7	发改委
2017	79.4	77.7	工信部
2018	127.05	125.62	工信部
2019	124.2	120.6	工信部
2020	136.6	136.7	工信部
2021	354.5	352.1	工信部
2022	705.8	688.7	工信部

其次，我们从汽车工业协会、中央政府门户网站、公安部、工信部这些官方平台获取得到附件二：“2014~2022 年度 - 中国新能源、纯电动汽车保有量.xlsx”，这项附件的数据可以帮助我们了解在过去几年内，新能源汽车在中国的积累和增长情况。同样，需要对数据进行清洗和整理，确保后续分析的可靠性。我们关注 2014~2022 年度的每年新能源汽车的保有量的总数据，为确保数据的准确性、完整性和数据特点分析，我们利用 Excel 制作了：“2014~2022 年度 - 中国新能源汽车保有量(万辆)柱状统计图”如图 2 所示：



**Figure 2.** 2014~2022 annual-China new energy vehicle ownership (ten thousand vehicles) bar chart statistics

**图 2.** 2014~2022 年度 - 中国新能源汽车保有量(万辆)柱状统计图

以及制作了关于“附件二：2014~2022 年度 - 中国新能源汽车保有量(万辆)”的数据表。如下所示：

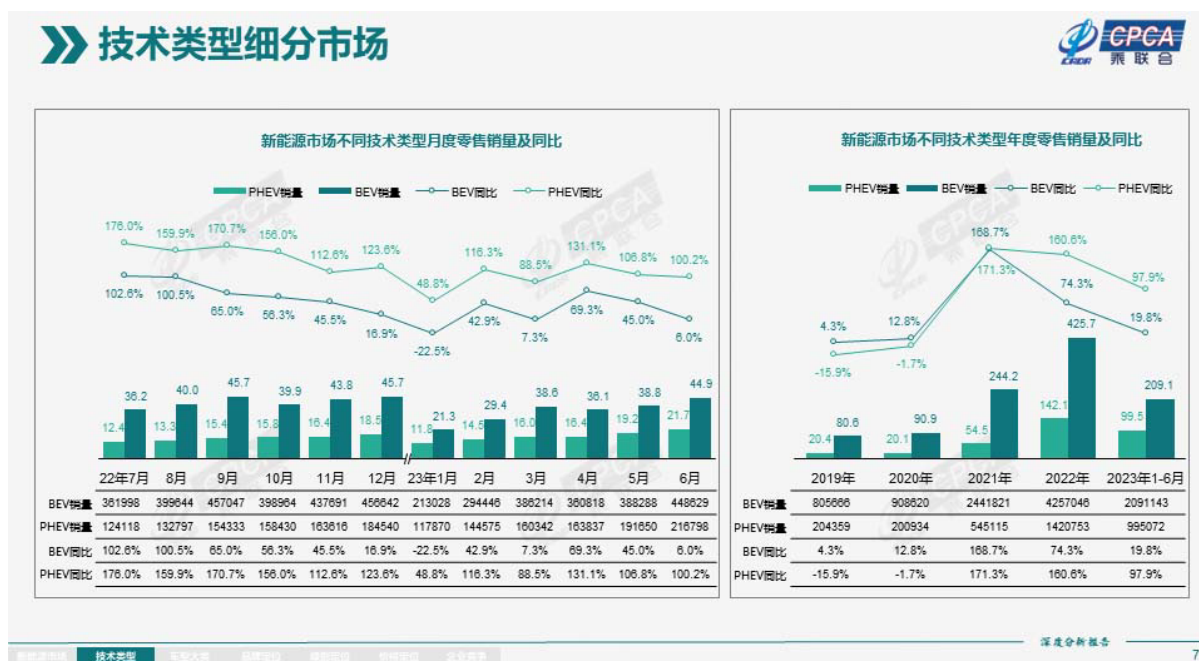
**Table 2.** 2014~2022 annual-China new energy vehicle ownership (ten thousand units) data table  
**表 2.** 2014~2022 年度 - 中国新能源汽车保有量(万辆)数据表

年	新能源汽车保有量(万)	数据来源
2014	21.68	汽车工业协会
2015	58.32	中央政府门户网站
2016	91	公安部
2017	153	公安部
2018	261	公安部
2019	381	公安部
2020	492	公安部
2021	784	公安部
2022	1310	公安部、工信部

通过图 2 和表 2，我们可以看出 2014 年到 2022 年中国新能源汽车保有量呈逐年增长趋势。具体来说，从 2014 年的 21.68 万辆增长到 2022 年的 1310 万辆。这反映了中国对新能源汽车的持续推动和市场接受程度的提高。

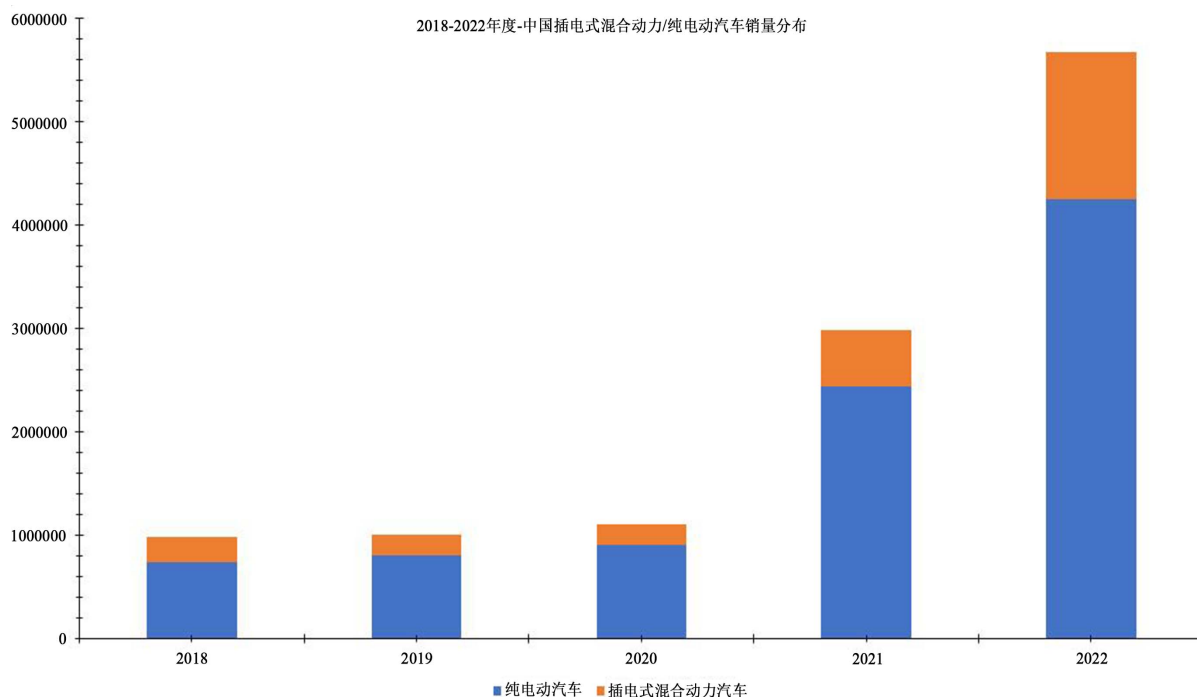
总体而言，这些数据和图表反映了中国在新能源汽车领域取得的显著成就，也揭示了新能源汽车市场的潜力和增长空间。

最后，我们从乘联会的官网平台引用了：“2018~2022 年度 - 中国新能源市场不同技术类型年度和月度零售销量及同比分析” (图 3)和“2018~2022 年度 - 中国新能源市场不同技术类型年度和月度零售销量及同比分析” (图 4)。



**Figure 3.** 2018~2022 annual-China new energy market retail sales and year-on-year analysis of different technology types by annual and monthly data

**图 3.** 2018~2022 年度 - 中国新能源市场不同技术类型年度和月度零售销量及同比分析



**Figure 4.** 2019~2023.06 annual-China new energy market retail sales of different technology types by annual and Monthly (July 2022~June 2023) data, and comparative analysis

**图 4.** 2019~2023.06 年度 - 中国新能源市场不同技术类型年度和 2022.07~2023.06 月度零售销量及同分析

我们可以得知以下信息：

新能源汽车整体销量稳步增长：图 3，图 4 的数据显示，不同技术类型对于中国新能源电动汽车的销量存在一定的影响，中国新能源整体销量都在逐年增加，这表明新能源汽车市场的健康发展。

总体来说通过对这些数据和图表的分析，我们可以更好地了解中国新能源汽车市场的发展趋势和不同类型车辆的销售表现。这对于制定市场策略、产品定位和未来规划具有重要意义。

#### 4. 可视化数据分析的深度剖析

在问题的解决步骤中，我们进行了关于影响中国新能源电动汽车发展的数据收集、处理和可视化分析。通过对附件一的数据进行处理，我们得到了 2010 年到 2022 年的中国新能源汽车产量和销量数据。接下来，我们对这些数据进行深入的可视化分析，以更全面地了解发展趋势和主要因素的影响。

首先，我们观察了 2010 年到 2022 年中国新能源汽车产量和销量的整体趋势。从图 1 中可以清晰地看出，这段时间内新能源汽车的产销量呈现出稳步增长的态势，特别是在近几年取得了显著的增长。表 1 则提供了每年的具体数据，包括产量、销量以及数据来源。这些数据表明中国新能源汽车市场在过去的几年里取得了显著的增长，反映了政府支持政策和市场对新能源汽车的日益认可。接着，我们对新能源汽车的保有量进行了分析。从图 2 可以看出，2014 年到 2022 年，中国新能源汽车的保有量呈逐年增长的趋势。具体来说，新能源汽车的保有量从 2014 年的 21.68 万辆增长到 2022 年的 1310 万辆，这反映了中国消费者对新能源汽车的日益接受和市场的快速增长。

总体而言，通过对产销量和保有量的深度剖析，我们发现中国新能源汽车市场在过去几年里取得了显著的增长。政府支持政策、技术创新和消费者认知的提高都为这一市场的繁荣做出了贡献。同时从以下三方面提升市场竞争力：一是要加大研发资金投入，加快新新能源技术攻关，二是要加强多部委合作，

将国家产业发展规划、行业管理、财政支持、各地区市场环境建设紧密结合起来，做好节能与新能源汽车的示范推广工作，三是要加强战略研究，促进产业联盟，加强产、学、研结合，努力使我国在节能与新能源汽车开发过程中形成紧密的产业链，积极应对国际竞争[2]。这些趋势与应对策略对于制定未来新能源汽车发展战略、推动技术创新以及提高市场竞争力都具有重要的启示。

## 5. 论文的结论总结

### 5.1. 结论总结

通过对中国新能源电动汽车市场的深入分析和建模，我们得出以下结论：

- **市场发展趋势：**从历年数据和趋势分析来看，中国新能源电动汽车市场呈现出稳步增长的趋势。与此同时新能源汽车产量、销量和保有量逐年增加，特别是纯电动汽车在市场中的份额也在逐渐提升。并且当前我国汽车产销规模已居世界首位，预计在未来一段时期将持续增长，必须抓住机遇、抓紧部署，加快培育和发展节能与新能源汽车产业，促进汽车产业优化升级，实现由汽车工业大国向汽车工业强国转变[3]。
- **市场影响因素：**通过引入新的数据性和非数据性评价指标，我们更全面地考虑了市场内外因素对销售的影响。政策性因素、产量、保有量等都对新能源汽车销售产生影响，这些因素需要在模型中得到充分考虑。
- **数学模型的改进：**为更好地预测销售数据，我们采用了季节性自回归集成移动平均模型(SARIMA)，并根据实际数据进行了调整和优化。改进后的模型更符合实际市场情况，对销售数据的拟合效果更好。

### 5.2. 模型方法总结

在解决问题的过程中，我们采用了以下模型方法：

- **数据收集与分析：**通过收集新能源电动汽车市场的产量、销量、保有量等数据，并分析这些数据的趋势和关联，为建模提供了基础。
- **SARIMA 模型：**为了更好地预测销售数据，我们选择了季节性自回归集成移动平均模型。该模型考虑了时间序列的季节性变化，通过引入新的数据性和非数据性评价指标，提高了模型的准确性和适用性。
- **模型参数估计和验证：**在建立模型后，我们对模型中的参数进行了估计，并通过验证模型拟合与实际销售数据的拟合程度来选择最优的模型。

### 5.3. 模型方法应用

我们的模型方法可以应用于以下方面：

- **市场预测：**改进后的模型可用于未来一段时间内新能源汽车销售数据的预测，为政府、企业和消费者提供决策支持。
- **市场策略制定：**通过分析模型结果，可以更好地了解市场趋势和影响因素，为企业制定合理的市场策略提供参考。
- **政策制定：**模型中考虑的政策性因素对市场有一定影响，因此政府可以根据模型结果制定更科学的政策，促进新能源电动汽车市场的健康发展。

通过问题的研究，我们深入分析了中国新能源电动汽车市场的发展趋势，建立了更为合理和准确的数学模型，为相关领域的决策提供了科学依据。

## 参考文献

- [1] 王明赫. 我国新能源汽车产业政策研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2023.
- [2] 贾新光. 解析中国新能源汽车政策问题[J]. 时代汽车, 2009(10): 47-49.
- [3] 国务院. 节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020 年) [EB/OL].  
[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2012-07/09/content\\_3635.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2012-07/09/content_3635.htm), 2023-01-09.