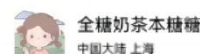


2023 长三角 B 题第 2 小问代码说明

(本文档由 B 站 UP: 全糖奶茶屋提供)

特别提示：本次长三角数学建模竞赛的 ABC 题在赛后，均可转为 EI 国际会议，一份文章两份成果. 5 月即可录用!!!

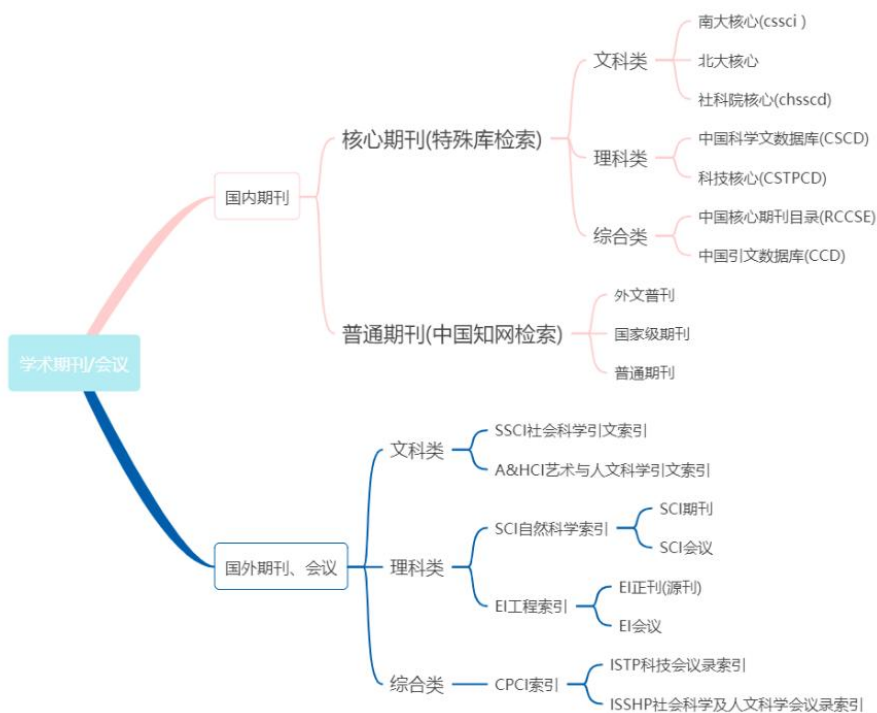


**添加客服微信, 咨询更多
文章发表, 专利软著等服务!**

只需要把您的文章交给我们，剩下的修改翻译，由我们全部负责，所有价格共计 4999(含一切版面费)，正规公司，合同保障，不能发表全额退款。

含金量：SCI源刊 > SCI会议 > EI源刊 > EI会议（权威会议）> 中文核心期刊 = 南大核心 > E
会议（一般型）> 国家级期刊 ≥ 外文普刊 > 省级期刊 > 一般普刊

大家在选择期刊的时候一定要确定是可以被哪个库检索到的!!!



问题 2 总体分为三个部分,分别是:研究我国新能源汽车与传统燃油汽车的市场竞争关系 ; 分析该竞争关系受到哪些因素的影响 ;给出我国新能源汽车和传统燃油汽车市场保有量随时间变化的演化规律.

一. 对于研究我国新能源汽车与传统燃油汽车的市场竞争关系

1. 需要收集传统燃油车和新能源汽车的保有量数据,市场占有率,市场渗透率等相关能反映传统燃油车和新能源汽车市场竞争关系的数据.

(保有量数据,sheet2 中)

年份	传统燃油车市场保有量 (万辆)	新能源汽车保有量 (万辆)	新能源汽车保有量比传统燃油车保有量
2013	700	0.2	0.000285714
2014	780	1.2	0.001538462
2015	860	3.3	0.003837209
2016	950	7.3	0.007684211
2017	1040	16.7	0.016057692

(市场占有率,sheet3 中)

年份	传统燃油车市场占有率 (%)	新能源汽车市场占有率 (%)
2013	98.9	1.1
2014	98.8	1.2
2015	98.7	1.3
2016	98.6	1.4
2017	98.4	1.6

(市场渗透率,sheet4 中)

年份	传统燃油车市场渗透率 (%)	新能源汽车市场渗透率 (%)
2013	99.9	0.1
2014	99.9	0.1
2015	99.9	0.1
2016	99.9	0.1
2017	99.9	0.1

2. 将能够反映传统燃油车和新能源汽车市场竞争关系的数据进行可视化.以便更清晰地便描述二者的变化,并给出竞争关系的分析.

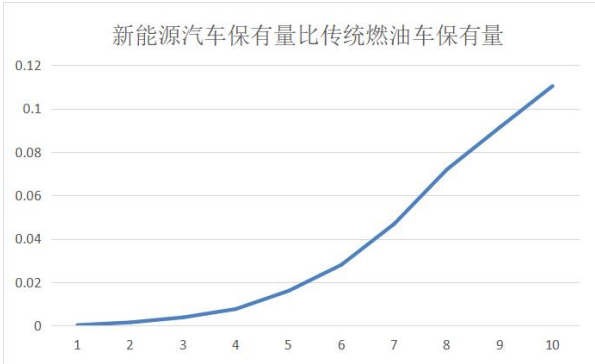


图 1 新能源汽车与传统燃油车保有量的比值变化

如图 1,可以观察到新能源汽车保有量与传统燃油车保有量的比值逐年增加.这表明新能源汽车市场在与传统燃油车市场竞争方面逐渐获得优势.

在 2013 年,新能源汽车保有量与传统燃油车保有量的比值为 0.000285714,相对较低.然而,从 2013 年到 2022 年,这个比值呈现了持续增长的趋势,达到

了 0.110402685。

这种趋势说明了新能源汽车市场的快速增长以及消费者对环保和能源效率更高的车辆的日益关注。新能源汽车的技术不断改进，价格逐渐下降，充电基础设施的建设也得到了推动，这些因素都有助于推动新能源汽车的普及和市场竞争力的提升。

传统燃油车市场仍然庞大，但其相对保有量的增长速度似乎相对较慢。这可能是由于新能源汽车的优势，如低碳排放、低能耗和较低的运营成本，吸引了越来越多的消费者。

总的来说，根据所提供的数据，可以推断新能源汽车市场正逐渐与传统燃油车市场展开竞争，并在一定程度上取得了市场份额的增长。然而，传统燃油车市场仍然具有一定的影响力，因为其保有量仍然相对较高。随着新能源技术的进一步发展和政府的支持，预计新能源汽车市场的竞争力将继续增强。

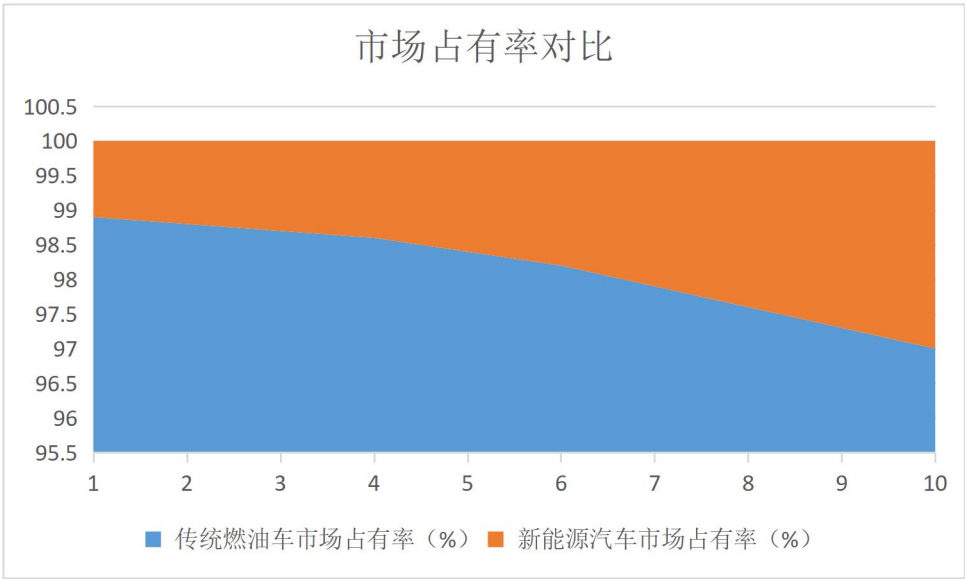


图 2 传统燃油车与性能能源车市场占有率对比

如图 2，可以看出传统燃油车市场占有率逐年下降，而新能源汽车市场占有率逐年增加。这表明新能源汽车在与传统燃油车市场的竞争中逐渐获得优势。

从 2013 年到 2022 年，传统燃油车市场占有率从 98.9% 下降到 97%，而新能源汽车市场占有率从 1.1% 增长到 3%。这种趋势表明消费者对新能源汽车的兴趣和需求在不断增加，而对传统燃油车的依赖程度逐渐降低。

这种市场占有率的变化可能是由多个因素驱动的。首先，环境意识的提高和对气候变化的关注使得消费者更倾向于购买更环保的新能源汽车。其次，新能源汽车的技术进步和政府的支持政策推动了新能源汽车市场的增长，包括补贴和减税等措施。

然而，传统燃油车市场仍然具有相对较高的占有率，并且在短期内不太可能完全被新能源汽车所替代。传统燃油车仍然具有一定的优势，例如充电基础设施的不完善、行驶里程的限制以及燃油车型的多样性等方面。

综上所述，根据所提供的数据，可以得出结论新能源汽车市场在与传统燃油车市场的竞争中逐渐增强，其市场占有率持续增加，而传统燃油车市场占有率有所下降。然而，传统燃油车仍然在市场上占据主导地位，但随着新能源技术的不断发展和政府政策的推动，预计新能源汽车市场将继续扩大其竞争优势。

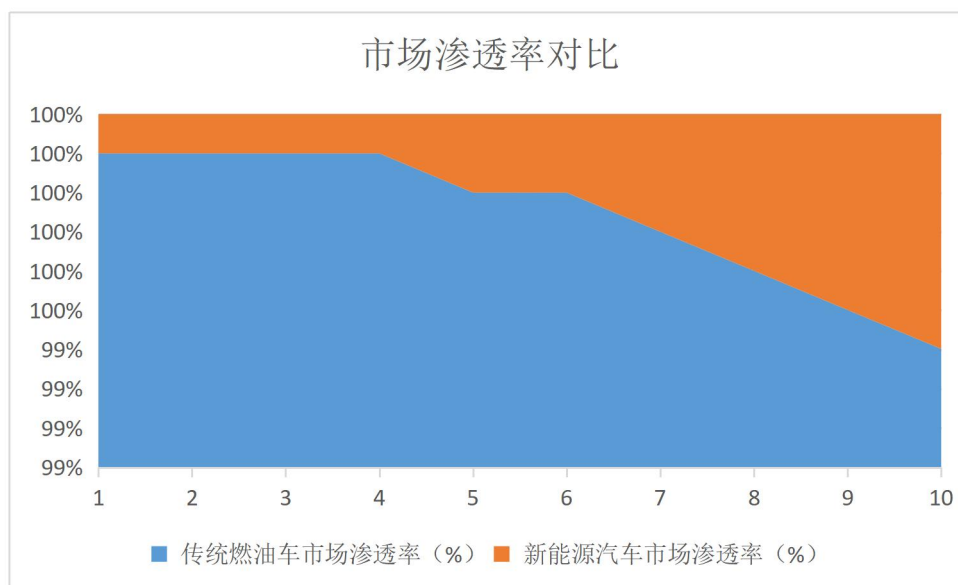


图3 传统燃油车与新能源车市场渗透率对比

如图3，传统燃油车市场渗透率逐年保持稳定，而新能源汽车市场渗透率逐年增加。这表明新能源汽车在市场竞争中逐渐获得更高的渗透率。

从2013年到2022年，传统燃油车市场渗透率保持在99.9%左右，而新能源汽车市场渗透率从0.1%逐渐增长到0.6%。虽然传统燃油车市场仍然占据绝对优势，但新能源汽车市场的渗透率逐年增加，显示出新能源汽车在消费者购车选择中的日益重要性。

这种渗透率的变化可能是由多个因素驱动的。首先，环境保护和可持续发展的意识提高，使得越来越多的消费者转向更环保的新能源汽车。其次，新能源汽车的技术进步和政府的支持政策促使市场渗透率的增加，包括补贴和减税等激励措施。

然而，传统燃油车市场仍然具有较高的渗透率，并且在短期内不太可能被完全取代。这可能是因为新能源汽车面临的挑战，如充电基础设施的不足、续航里程的限制以及价格的竞争等。此外，消费者的购车决策也受到多种因素的影响，包括经济因素、车型选择、品牌偏好等。

综上所述，根据所提供的数据，可以得出结论新能源汽车市场渗透率在逐年增加，而传统燃油车市场仍然保持高渗透率。新能源汽车在市场竞争中的地位不断加强，但传统燃油车仍然在市场上占据主导地位。随着新能源技术的进一步发展和政府政策的推动，预计新能源汽车市场渗透率将继续提高，并逐渐改变整体市场格局。

二． 分析该竞争关系受到哪些因素的影响

1. 首先传统燃油车和新能源汽车的保有量数据，市场占有率，市场渗透率等数据均可以反映市场竞争关系,这里需要选出一个做为代表. 我们这里就选择传统燃油车和新能源汽车的保有量的比值作为市场竞争关系的代表.

2. 其次要收集相关能影响市场竞争关系的数据,例如燃油价格(元/升),电动车充电成本(元/千瓦时),电动车平均价格(万元),燃油车平均价格(万元),新能源汽车能源效率(公里/千瓦时),燃油车能源效率(公里/升),新能源车政府补贴

金额（亿元人民币）,新能源汽车市场规模（亿元人民币）,新能源汽车企业数量（家）,新能源汽车专利申请数量（项）,新能源汽车产业链规模（家）,新能源汽车充电桩数量（万个）等.
(数据见 sheet1)

本文档为B站up主：全糖奶茶屋提供的9.9助攻文件之一，非常感谢大家对我们的支持.															
请将文件从百度云盘下载下来查看，并去除水印															
年份	新能源汽车保有量比传统燃油车保有量	新能源汽车市场占有率 (%)	新能源汽车市场渗透率 (%)	燃油车价格 (元/升)	电动车充电成本 (元/千瓦时)	电动车平均价格 (万元)	燃油车平均价格 (万元)	新能源汽车能效率 (公里/千瓦时)	燃油车能效率 (公里/升)	新能源汽车政府补贴金额 (亿元人民币)	新能源汽车市场规模 (亿元人民币)	新能源汽车企业数量 (家)	新能源汽车专利申请数量 (项)	新能源汽车产业链规模 (家)	新能源汽车充电桩数量 (万个)
2013	0.000285714	1.1	0.1	7.5	1.2	35	15	4.2	12	2.5	7.3	30	630	230	0.3
2014	0.001528469	1.3	0.1	7.6	1.1	33	14	4.5	13.3	2.1	15.4	50	870	280	0.6
大家可以添加我们的客服微信, 后续这篇文章可以直接进行EI会议发表, 我们也在办相关的活动, 可以添加客服的微信进行咨询, 非常感谢大家的支持															
2022	0.110402685	3	0.6	7.5	0.4	13	6	6.9	13.8	20.9	2483.4	280	2000	630	74.2

3. 对相关因素建立多元线性回归模型，岭回归或者 lasso 回归都可以,来反映各因素对市场竞争关系的影响.（这里可以直接用 SPSSPRO 完成）
这里我们进行 Lasso 回归.

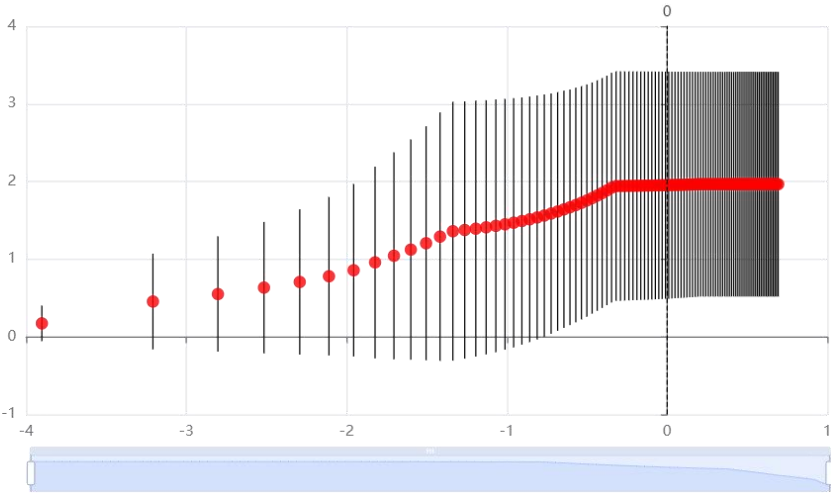


图 4 交叉验证

上图以可视化形式展示了使用交叉验证选择λ值的情况。
纵坐标：模型均方误差。
横坐标：λ的对数值。

模型系数表

变量名	标准化系数	非标准化系数	R ²
截距	0.717	0.717	
电动车平均价格（万元）	-0.004	-0.004	1
电动车充电成本（元/千瓦时）	-0.07	-0.07	

新能源汽车产业链规模（家）	0	0
新能源汽车充电桩数量（万个）	0.001	0.001
新能源汽车企业数量（家）	0	0
新能源汽车专利申请数量（项）	0	0
新能源车政府补贴金额（亿元人民币）	0	0
新能源汽车市场规模（亿元人民币）	0	0
燃油车能源效率（公里/升）	-0.041	-0.041
新能源汽车能源效率（公里/千瓦时）	0	0
燃油车平均价格（万元）	0	0
燃油价格（元/升）	0.001	0.001

上表展示了模型系数情况，当模型中标准化变量系数为 0 时，代表这个变量被排除出模型。

根据上述表格可以知道,电动车平均价格（万元），电动车充电成本（元/千瓦时），燃油车能源效率（公里/升）越高,新能源汽车的市场保有量与传统车的市场保有量的比值越低.而新能源汽车充电桩数量（万个），燃油价格（元/升）越高,新能源汽车的市场保有量与传统车的市场保有量的比值越高.

模型的标准化公式： $y=0.717-0.004 \times \text{电动车平均价格（万元）}-0.07 \times \text{电动车充电成本（元/千瓦时）}-0.0 \times \text{新能源汽车产业链规模（家）}+0.001 \times \text{新能源汽车充电桩数量（万个）}-0.0 \times \text{新能源汽车企业数量（家）}-0.0 \times \text{新能源汽车专利申请数量（项）}+0.0 \times \text{新能源车政府补贴金额（亿元人民币）}+0.0 \times \text{新能源汽车市场规模（亿元人民币）}-0.041 \times \text{燃油车能源效率（公里/升）}+0.0 \times \text{新能源汽车能源效率（公里/千瓦时）}-0.0 \times \text{燃油车平均价格（万元）}+0.001 \times \text{燃油价格（元/升）}$ 。

模型的非标准化公式： $y=0.717-0.004 \times \text{电动车平均价格（万元）}-0.07 \times \text{电动车充电成本（元/千瓦时）}-0.0 \times \text{新能源汽车产业链规模（家）}+0.001 \times \text{新能源汽车充电桩数量（万个）}-0.0 \times \text{新能源汽车企业数量（家）}-0.0 \times \text{新能源汽车专利申请数量（项）}+0.0 \times \text{新能源车政府补贴金额（亿元人民币）}+0.0 \times \text{新能源汽车市场规模（亿元人民币）}-0.041 \times \text{燃油车能源效率（公里/升）}-0.0 \times \text{新能源汽车能源效率（公里/千瓦时）}-0.0 \times \text{燃油车平均价格（万元）}+0.001 \times \text{燃油价格（元/升）}$ 。

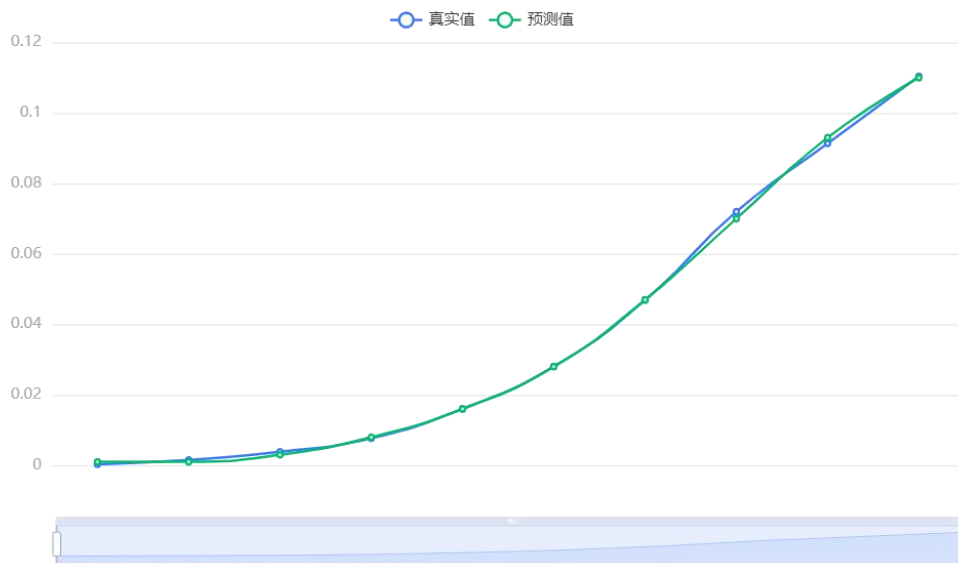


图 5 拟合情况

三. 给出我国新能源汽车和传统燃油汽车市场保有量随时间变化的演化规律

这里我们只需要建立**时序分析模型或者灰色预测模型**来描述趋势即可,其中灰色预测模型是有解析式的预测模型,对于趋势的描述更加具体。这里推荐使用灰色预测。(这里可以直接用 **SPSSPRO** 完成)

由于问题 1 中已经**对新能源汽车的保有量进行了预测和拟合**这里仅对传统能源车的保有量进行拟合。

级比检验结果表

索引项	原始值	级比值
2013	700	-
2014	780	0.897
2015	860	0.907
2016	950	0.905
2017	1040	0.913
2018	1130	0.92
2019	1220	0.926
2020	1310	0.931
2021	1400	0.936
2022	1490	0.94

上表格展示了序列值和级比值。若所有的级比值都位于区间 $(e^{(-2/(n+1))}, e^{(2/(n+1))})$ 内,说明数据适合模型构建。若不通过级比检验,则对序列进行“平移转换”,从而使得平移转换后序列满足级比检验。

从上表分析可以得到，原序列的所有级比值都位于区间（0.834， 1.199）内，说明原序列适合构建灰色预测模型。

灰色模型构建

发展系数 a	灰色作用量 b	后验差比 C 值
-0.078	723.591	0.005

上表格展示了发展系数、灰色作用量、后验差比值。由发展系数和灰色作用量可以构建灰色预测模型。

- 发展系数表示数列的发展规律和趋势，灰色作用量反映数列的变化关系。
- 后验差比值可以验证灰色预测的精度，后验差比值越小，则说明灰色预测精度越高。
- 一般后验差比值 C 值小于 0.35 则模型精度高，C 值小于 0.5 说明模型精度合格，C 值小于 0.65 说明模型精度基本合格，如果 C 值大于 0.65，则说明模型精度不合格。

从上表分析可以得到，后验差比值为 0.005，模型精度高。

模型拟合结果表

索引项	原始值	预测值	残差	相对误差（%）
2013	700	700	0	0
2014	780	809.861	-29.861	3.828
2015	860	875.956	-15.956	1.855
2016	950	947.445	2.555	0.269
2017	1040	1024.768	15.232	1.465
2018	1130	1108.402	21.598	1.911
2019	1220	1198.862	21.138	1.733
2020	1310	1296.704	13.296	1.015
2021	1400	1402.531	-2.531	0.181
2022	1490	1516.996	-26.996	1.812

模型平均相对误差为 1.407%，意味着模型拟合效果良好。



如图，传统能源车的保有量仍有较快的增长趋势,规模在持续扩大.

