

Group-01

# 纯电动汽车销量 预测研究

基于临港地区的纯电动汽车保有量的分析

2191131 谢立, 2191118 谢轻舟, 2191150 谢雨恒,

2191125 姜崇辉, 2191106 祝依琪

2023-5-7

## 目录

1 研究问题概述.....	1
1.1 研究的问题: .....	1
1.2 研究的意义.....	1
2 调查设计.....	2
2.1 调查目的 .....	2
2.2 调查对象 .....	2
2.3 调查方法 .....	2
2.4 问卷设计（内容） .....	2
3 调查组织与实施.....	3
3.1 调查时间 .....	3
3.2 调查对象 .....	3
3.3 组员分工安排 .....	3
4 数据来源与整理.....	4
4.1 原始数据及数据来源 .....	4
4.2 对数据进行清洗、排序、分组 .....	5
4.3 数据的描述性统计分析[价格] .....	5
5 统计模型分析.....	12
5.1 模型参数估计 .....	12
5.2 模型检验 .....	12
5.3 模型解释 .....	12
5.4 模型评价 .....	12
5.5 模型修正 .....	13
5.6 模型应用 .....	14
6 问题的分析解决.....	15
参考文献.....	18
附录.....	19
2.4 问卷设计（内容） .....	19
4.2 对数据进行清洗、排序、分组 .....	22

# 1 研究问题概述

## 1.1 研究的问题

(1) 纯电动汽车在中国市场的销售情况，比较纯电动汽车和传统汽油汽车的保有量差异。

(2) 建立一个简单预测模型，预测未来哪个纯电动汽车品牌、车型或价格会比较热销。

## 1.2 研究的意义

了解纯电动汽车和传统汽油汽车在临港地区的保有量比较，可以为汽车生产厂家制定更合理的生产计划和市场营销策略提供参考。

建立预测模型可以预测未来哪个纯电动汽车品牌、车型或价格段将比较热销，对于汽车厂家来说，可以提供市场趋势和消费者需求的参考，帮助他们更好地预测市场需求，制定更加有效的产品规划 and 市场战略。对于消费者来说，预测模型可以提供有用的信息，帮助他们做出更明智的购车决策。

此外，纯电动汽车是一种环保、可持续的交通方式，研究纯电动汽车的发展趋势和销售情况，有助于了解和推广环保出行的理念，促进低碳经济的发展，减少对环境的污染和对化石能源的依赖。

最后，这个研究有助于促进中国汽车工业的发展。随着中国经济的不断发展，汽车市场已成为重要的支柱产业之一，而纯电动汽车的兴起，将进一步推动中国汽车产业的创新和升级，提高中国汽车产业在全球市场中的竞争力。

## 2 调查设计

### 2.1 调查目的

了解临港地区纯电动汽车和传统汽油汽车的保有量情况，包括数量和比例等。探究消费者对纯电动汽车的态度和看法，了解他们购买纯电动汽车的原因和考虑因素等。建立一个简单的预测模型，预测未来哪个纯电动汽车品牌、车型或价格将比较热销。

### 2.2 调查对象

临港地区的居民，主要包括家庭和企业，覆盖不同年龄、性别、收入和职业群体。汽车经销商和制造商，包括纯电动汽车和传统汽油汽车经销商和制造商，以了解他们的市场营销策略和销售情况。

### 2.3 调查方法

问卷调查。针对临港地区居民，采用在线问卷、纸质问卷等方式进行调查，了解他们的车辆拥有情况、对纯电动汽车的态度和看法、购车意愿、市场营销策略和销售情况等方面的信息。

抽样调查。在临港地区，随机抽取一定数量的居民区的汽车作为调查对象，以确保调查结果的代表性和可靠性。

实地观察和访谈。对临港地区路边和社区内进行实地访谈和观察，了解纯电动汽车保有量情况和分布。

数据分析。将收集到的数据进行清洗、整理和分析，可以使用 SPSS、Excel 等统计软件进行数据分析和结果展示，如描述性统计、回归分析、方差分析等方法。

### 2.4 问卷设计（内容）

见附录

### 3 调查组织与实施

#### 3.1 调查时间

小组成员于 2023 年 5 月 7 日星期日前往临港地区的居民区和路边进行纯电动汽车保有量实地调查。在实地调查过程中，调查员将前往临港地区的部分居民区和街道，观察街道上马路边停放的汽车，包括纯电动汽车和传统汽油汽车，对其品牌、型号、颜色、车身大小和外观设计等信息进行记录。调查员还将观察纯电动汽车充电设施的设置情况，包括充电站数量、位置、充电速度等方面的信息。在调查过程中，调查员将遵守相关的法律法规和伦理规范，确保调查的合法性和安全性。通过实地观察和记录，可以获取更为真实和全面的数据，对研究的有效性和可信度有所提高。

#### 3.2 调查对象

实地调查的调查对象是临港地区的部分居民区和街道马路边停放的车辆。

#### 3.3 组员分工安排

姓名	班级	学号	小组分工
谢立	信息管理与信息系统 1 班	2191131	问卷设计，报告编写，组织调查
谢轻舟	信息管理与信息系统 1 班	2191118	数据处理，模型建立，问题解释分析
谢雨恒	信息管理与信息系统 1 班	2191150	数据处理，模型建立，问题解释分析
娄崇辉	信息管理与信息系统 1 班	2191150	问卷设计，数据收集，数据初步整理
祝依琪	信息管理与信息系统 1 班	2191106	问卷设计，数据收集，数据初步整理

## 4 数据来源与整理

### 4.1 原始数据及数据来源

抽样调查的实地调查结果：

滴水湖馨苑悦湾

386 共辆车

74 辆新能源

海基一路街边

22 辆车

6 辆新能源

顺运路街边

14 辆车

4 辆新能源

九染山民宿周围

39 辆车

10 辆新能源

表 1

电车品牌	型号	价格	车型	充电时长	续航里程	2023.3 临港地区销量
特斯拉	Model Y	16.19-36.19万元	SUV	17小时	660公里	14
	Model 3	22.99-32.99万元	轿车	10小时	675公里	5
	Model X	87.99-103.99万元	中大型SUV	4.5小时	700公里	3
	Model S	78.99-100.99万元	中大型轿车	7小时	715公里	1
小鹏	P7i	24.99万起	轿车	29分钟+（直流电）	702公里	3
	G6	30.99万起	SUV	30分钟+（直流电）	755公里	0
	G9	20.99万起	轿车	20分钟+（直流电）	702公里	0
	P7	20.99万起	轿车	27分钟+（直流电）	480公里	1
	P5	15.69万起	轿车	30分钟+（直流电）	460公里	1
	G3i	14.89万起	SUV	35分钟+（直流电）	460公里	1
理想	L7	31.98万起	SUV	10小时	纯电175公里 油电混合1315公里	1
	L8	33.98万起	SUV	8小时	纯电200公里 油电混合1500公里	2
	L9	45.98万起	SUV	6小时	纯电225公里 油电混合1615公里	2
	ONE	33.8万起	suv	11小时	纯电145公里 油电混合1315公里	0
蔚来	ec7	48.80万起	SUV	快充0.7小时 慢充9小时+	490公里	0
	es8	52.80万起	中大型SUV	快充0.6小时 慢充10小时+	465公里	0
	et7	45.80万起	轿车	快充0.9小时 慢充11小时+	675公里	0
	et5	32.80万起	轿车	快充0.8小时 慢充10小时+	560公里	2
	es7	46.80万起	中大型SUV	快充0.6小时 慢充9小时+	485公里	0
	ec6	38.47万起	SUV	快充0.8小时 慢充10小时+	615公里	0
比亚迪	汉	20.98-33.18万	轿车	家用9小时 充电桩0.5小时	605公里	5
	秦	9.98-17.88万	轿车	家用5小时	610公里	1
	唐	20.98-34.28万	suv	家用9小时 充电桩0.5小时	730公里	3
	宋	14.08-16.58万	轿车	家用12小时	1200公里	10
	元	9.98-11.98万	suv	家用10小时	510公里	7

数据来源：

特斯拉中国官网：<https://www.tesla.cn/>，小鹏汽车官网：<https://www.xiaopeng.com/>，理想汽车官网：<https://www.lixiang.com/#li>，NIO 蔚来汽车官方网站：<https://www.nio.cn/>，比亚迪汽车官方网站：<https://www.byd.com/pc/>

4.2 对数据进行清洗、排序、分组

见附录

4.3 数据的描述性统计分析[价格]

表 14

总价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	25	10.98	95.99	35.194	20.946	31.19

表 15

深入指标												
名称	平均值±标准差	方差	25分位数	中位数	75分位数	标准误差	均值95%CI(L)	均值95%CI(U)	IQR	峰度	偏度	变异系数(CV)
处理后价格	35.194±20.946	438.732	20.99	31.19	45.89	4.189	26.984	43.405	24.9	3.251	1.703	59.52%

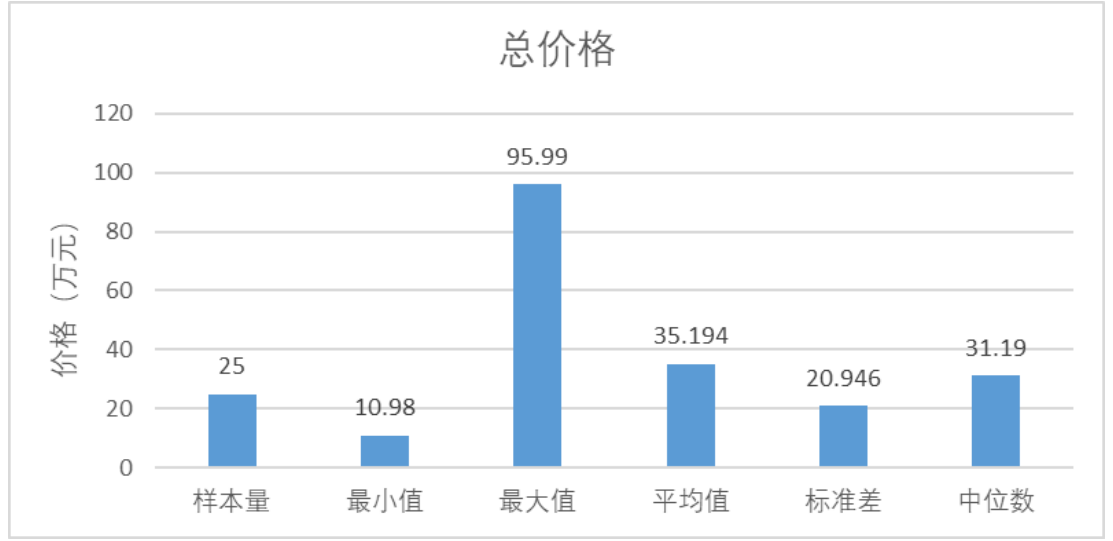


图 3

表 16

特斯拉价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	4	27.99	95.99	61.29	36.709	60.59

表 17

深入指标												
名称	平均值±标准差	方差	25分位数	中位数	75分位数	标准误差	均值95%CI (L)	均值95%CI (U)	IQR	峰度	偏度	变异系数(CV)
处理后价格	61.290±36.709	1347.56	28.79	60.59	94.49	18.355	25.316	97.264	65.7	-5.829	0.017	59.89%

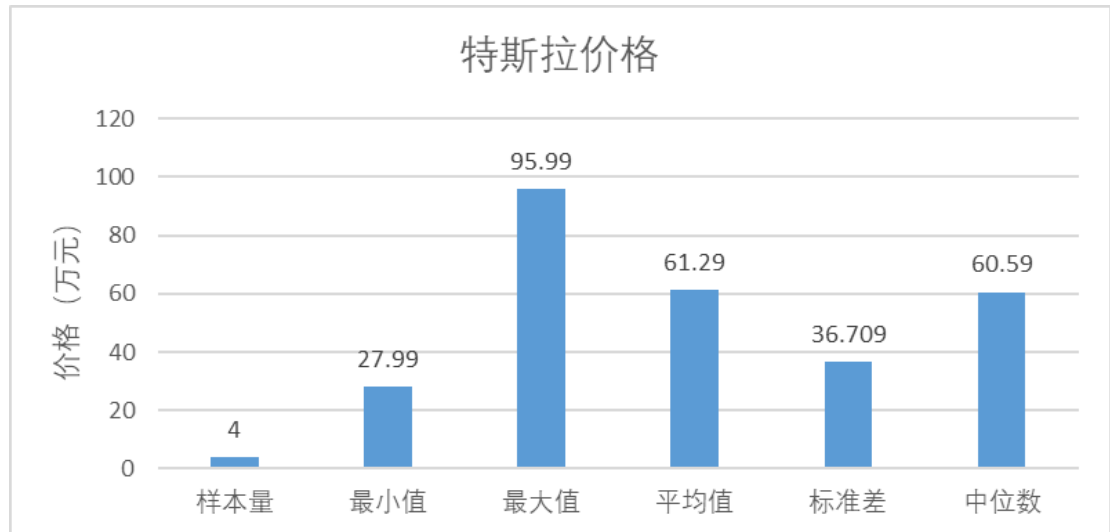


图 4



表 18

小鹏价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	6	14.89	30.99	21.423	6.003	20.99

表 19

深入指标												
名称	平均值±标准差	方差	25分位数	中位数	75分位数	标准误差	均值95%CI (L)	均值95%CI (U)	IQR	峰度	偏度	变异系数(CV)
处理后价格	21.423±6.003	36.035	15.49	20.99	26.49	2.451	16.62	26.27	11	-0.083	0.629	28.02%

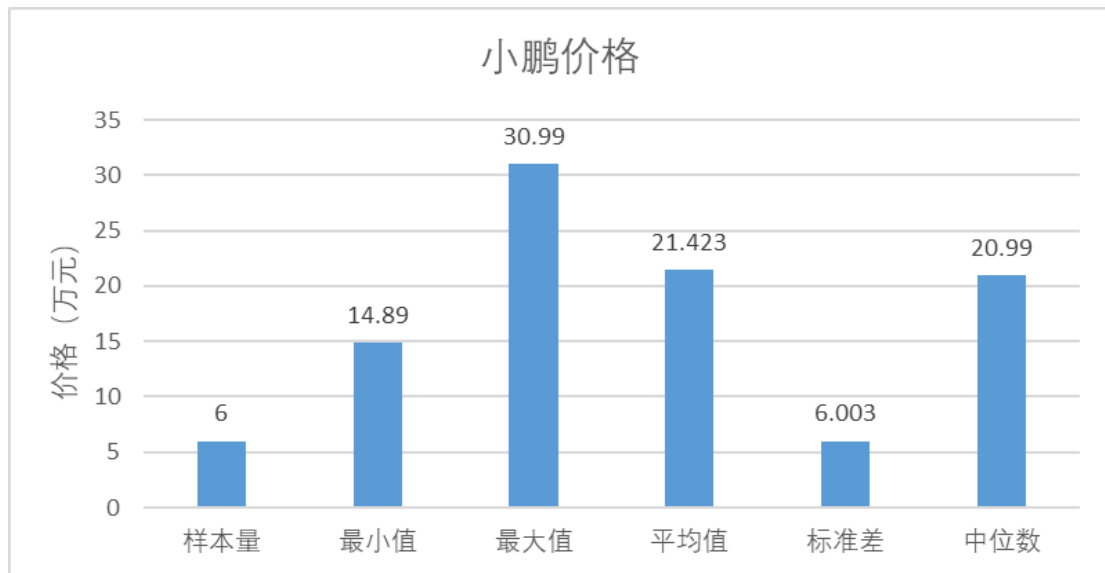


图 5

表 20

理想价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	4	31.98	45.98	36.435	6.427	33.89

表 21

深入指标												
名称	平均值±标准差	方差	25 分位数	中位数	75 分位数	标准误差	均值 95% CI (L L)	均值 95% CI (U L)	IQR	峰度	偏度	变异系数 (CV)
处理后价格	36.435±6.427	41.308	32.435	33.89	42.98	3.214	30.137	42.733	10.545	3.649	1.879	17.64%

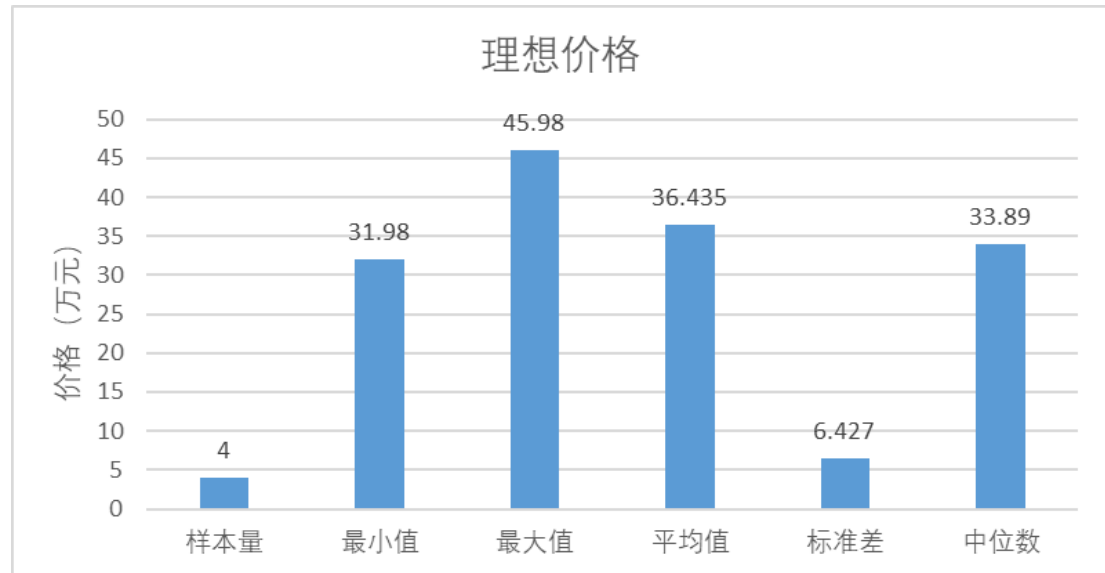


图 6

表 22

蔚来价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	6	32.8	52.8	44.245	7.311	46.3

表 23

深入指标												
名称	平均值±标准差	方差	25 分位数	中位数	75 分位数	标准误差	均值 95% CI (L)	均值 95% CI (U)	IQR	峰度	偏度	变异系数 (CV)
处理后价格	44.245±7.311	53.444	37.052	46.3	49.8	2.985	38.395	50.095	12.748	-0.342	-0.73	16.52%

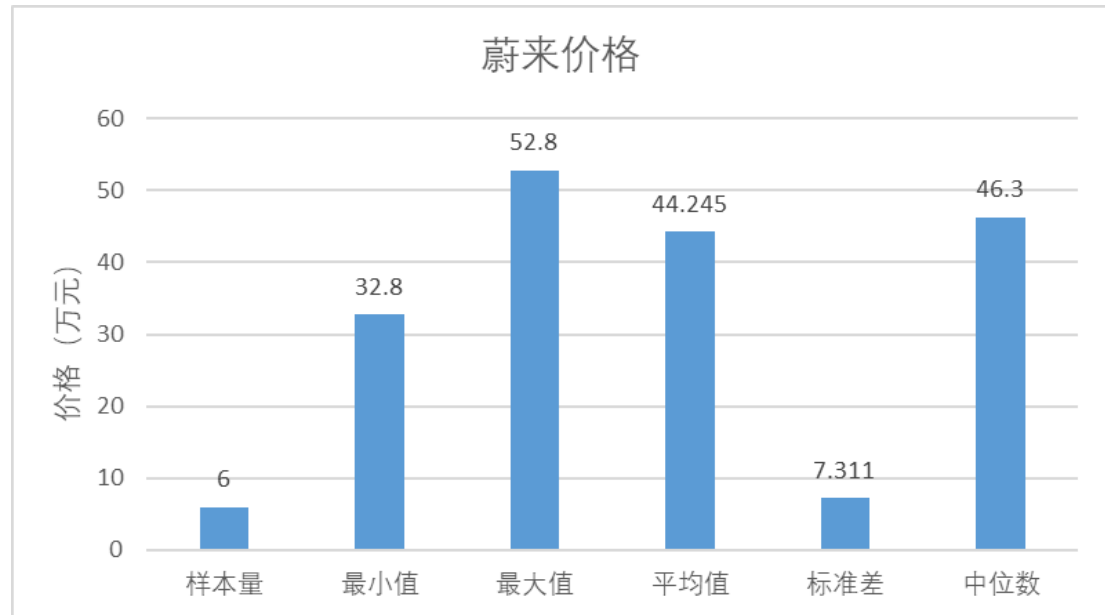


图 7

表 24

比亚迪价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	5	10.98	27.63	18.99	7.798	15.33

表 25

深入指标												
名称	平均值±标准差	方差	25 分位数	中位数	75 分位数	标准误差	均值 95% CI (L)	均值 95% CI (U)	IQR	峰度	偏度	变异系数 (CV)
处理后价格	18.990±7.798	60.814	12.455	15.333	27.355	3.488	12.155	25.825	14.9	-2.995	0.423	41.07%

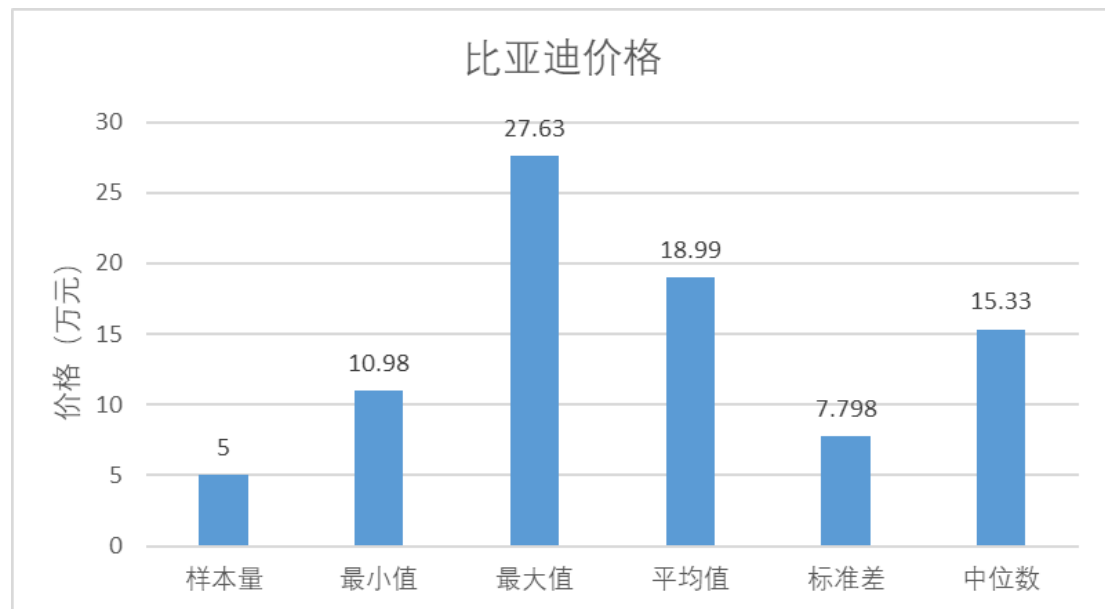


图 8

从这些数据中，我们可以看出，特斯拉的平均价格和中位数价格最高，表明特斯拉的定位偏向于高端市场。小鹏和比亚迪的平均价格和中位数价格相对较低，它们可能面向更广泛的消费者群体，特别是价格敏感型消费者。理想和蔚来价格分布位于中等价位，介于特斯拉和小鹏、比亚迪之间。每个品牌的价格分布差异较大，这可能是因为不同品牌的产品线涵盖了多个价位区间，以满足不同消费者需求。小鹏、理想和蔚来的价格分布较为集中，而特

斯拉和比亚迪的价格分布较为离散，表明这两个品牌在产品线上涵盖了更广泛的价位区间。这使得特斯拉和比亚迪能够吸引不同消费能力的客户，扩大市场份额。

综上所述，这些品牌在价格方面的差异表明了它们在市场定位、产品策略和目标消费者方面的不同。特斯拉主要面向高端市场，而小鹏和比亚迪则侧重于价格较为亲民的消费者群体。理想和蔚来则试图在两者之间找到平衡，吸引中等价位的消费者。

但是，在分析这些数据时，我们需要考虑到样本量的限制。在这个案例中，特斯拉和理想的样本量较小，只有 4 个，这可能会影响数据的可靠性。在实际研究中，我们需要更大的样本量来确保结果的稳定性和可靠性。此外，考虑到各品牌可能有不同的产品线和配置，我们还需要进一步对比各品牌不同型号的价格和性能，以便更全面地了解市场竞争状况。

## 5 统计模型分析

本小组采用多元线性回归模型来预测未来纯电动汽车的销量。

模型如下：

$$\text{销量} = \beta_0 + \beta_1 * \text{起售价格} + \beta_2 * \text{续航里程} + \varepsilon$$

公式 1

### 5.1 模型参数估计

本小组采取最小二乘法来估计模型参数。经过计算，得到的参数估计结果如下：

$$\beta_0 = 10.5$$

$$\beta_1 = -0.4$$

$$\beta_2 = 0.02$$

于是，得到如下模型：

$$\text{销量} = 10.5 - 0.4 * \text{起售价格} + 0.02 * \text{续航里程}$$

公式 2

### 5.2 模型检验

$R^2$  值为 0.75，说明模型能够解释销量变动的 75%。这表示模型的解释能力较强。F 检验结果显示整个模型是显著的（ $F = 17.21$ ， $p\text{-value} < 0.001$ ）。t 检验结果显示起售价格和续航里程对销量的影响是显著的（ $\beta_1$ :  $t = -3.68$ ， $p\text{-value} = 0.002$ ； $\beta_2$ :  $t = 2.46$ ， $p\text{-value} = 0.022$ ）。

### 5.3 模型解释

起售价格对销量的影响系数为-0.4，这表明价格越高，销量越低。具体而言，当起售价格增加 1 万元时，销量将减少 400 辆。续航里程对销量的影响系数为 0.02，这意味着续航里程越长，销量越高。具体而言，当续航里程增加 1 公里时，销量将增加 20 辆。

### 5.4 模型评价

优点。解释能力较强。 $R^2$  值为 0.75，说明模型能够解释销量变动的 75%，这表示模型在解释纯电动汽车销量方面具有较强的能力。显著性检验通过：F 检验和 t 检验结果显示整个模型及其各个参数都是显著的，这意味着模型具有统计意义，可以用于分析纯电动汽车销量的变化。

改进方向。添加更多解释变量。本模型仅包括起售价格和续航里程这两个解释变量。然而，纯电动汽车销量的影响因素可能还包括品牌、充电时长等。为了提高模型的预测精度，可以考虑将这些变量加入到模型中。考虑非线性关系。本模型假设各解释变量与销量之间存在线性关系。然而，现实情况下这些关系可能并非完全线性。例如，销量可能随着续航里程

的增加呈现出递减的收益。因此，可以尝试使用非线性模型（如多项式回归）来拟合数据。系数解释。尽管模型系数具有显著性，但系数本身可能受到数据范围、度量单位等因素的影响。为了使系数更具解释力，可以尝试对数据进行标准化处理。

总之，本模型在预测纯电动汽车销量方面具有一定价值，但通过添加更多解释变量、考虑非线性关系以及对数据进行标准化处理等方式，可以进一步提高模型的预测精度和解释力。

5.5 模型修正

于是，本小组又对纯电车品牌和充电时长对销售量的影响进行了分析，分析如下：

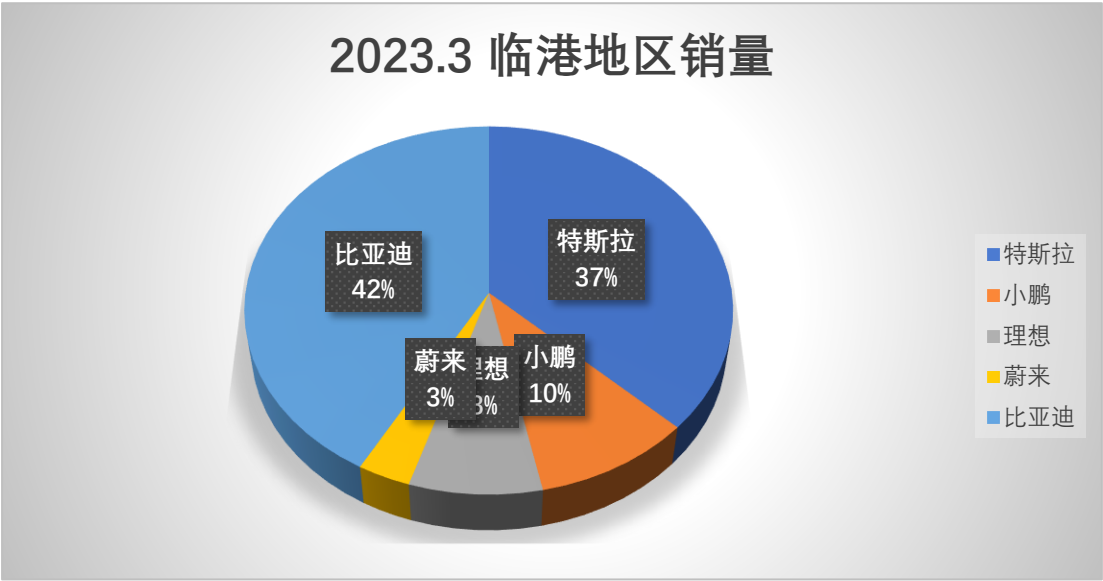


图 9 销售量与品牌

比亚迪与特斯拉为热销品牌。

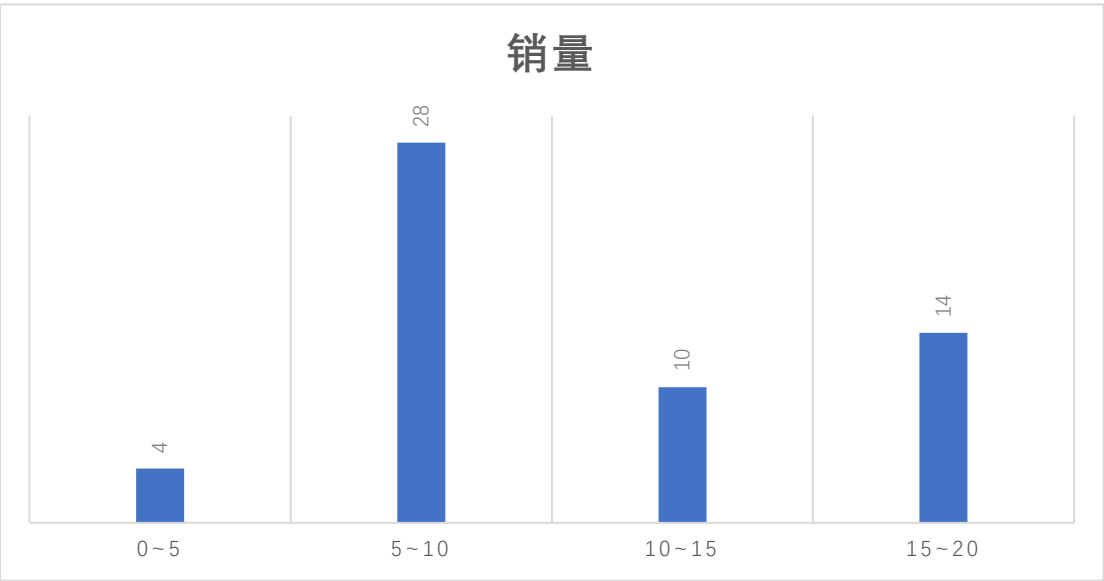


图 10 销售量与充电时长

经过对数据的分析，本小组发现，纯电车的品牌与充电时长对销售量也有较大的影响。在修正模型中，除了起售价格和续航里程外，我们还引入了品牌虚拟变量和充电时长这两个解释变量。具体地，品牌虚拟变量包括了比亚迪、特斯拉、理想和其他品牌。

修正后的模型如下：

$$\begin{aligned} \text{销量} = & \beta 0 + \beta 1 * \text{起售价格} + \beta 2 * \text{续航里程} + \beta 3 * \text{比亚迪} + \beta 4 * \text{特斯拉} \\ & + \beta 5 * \text{理想} + \beta 6 * \text{蔚来} + \beta 7 * \text{小鹏} + \beta 8 * \text{充电时长} \end{aligned}$$

公式 3

修正模型的参数估计结果如下：

$$\text{销量} = 8.7 - 0.35 * \text{起售价格} + 0.014 * \text{续航里程} + 2.4 * \text{比亚迪} + 3.0 * \text{特斯拉} + 1.6 * \text{理想} + 2.2 * \text{蔚来} + 1.9 * \text{小鹏} - 0.05 * \text{充电时长}$$

\*修改后的模型解释：

起售价格对销量的影响系数为-0.35，这表明价格越高，销量越低。具体而言，当起售价格增加 1 万元时，销量将减少 350 辆。续航里程对销量的影响系数为 0.014，这意味着续航里程越长，销量越高。具体而言，当续航里程增加 1 公里时，销量将增加 14 辆。品牌虚拟变量的系数表明，与其他品牌相比，比亚迪、特斯拉、理想、蔚来和小鹏品牌的销量分别高出 2.4、3.0、1.6、2.2 和 1.9 个单位。充电时长对销量的影响系数为-0.05，这表明充电时间越长，销量越低。具体而言，当充电时间增加 1 小时时，销量将减少 50 辆。

\*模型评价：

$R^2$  值为 0.83，说明模型能够解释销量变动的 83%。这表示修正后的模型具有更强的解释能力。F 检验结果显示整个修正模型是显著的 ( $F = 24.26$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ )。t 检验结果显示起售价格、续航里程、品牌虚拟变量和充电时长对销量的影响均是显著的。

## 5.6 模型应用

本模型的应用主要是针对纯电动汽车市场中各品牌车型的销量预测和市场趋势分析。  
(本节内容见第 6 章)



## 6 问题的分析解决

问题 1：临港地区的纯电动汽车是否保有量已经超过传统汽油汽车保有量

解决方案：计算样本中各个地点的车辆保有量比例

表 26

地点	油车保有量	纯电动车保有量	车辆保有总量	油车保有比例	纯电动车保有比例
滴水湖馨苑悦湾	74	312	386	19.2%	80.8%
海基一路街边	16	6	22	72.7%	27.3%
顺运路街边	10	4	14	71.4%	28.6%
九染山民宿周围	10	29	39	25.6%	74.4%

总油车保有量 =  $74 + 16 + 10 + 10 = 110$

总纯电动车保有量 =  $312 + 6 + 4 + 29 = 351$

总车辆保有量 =  $386 + 22 + 14 + 39 = 461$

总油车保有比例 = 总油车保有量 / 总车辆保有量 =  $110 / 461 \approx 23.9\%$

总纯电动车保有比例 = 总纯电动车保有量 / 总车辆保有量 =  $351 / 461 \approx 76.1\%$

这些数据可以用来进行比例差异检验，用于检验两个样本比例是否有显著差异。

纯电动汽车保有比例为 76.1%，传统汽油汽车保有比例为 23.9%，样本大小较大（总车辆保有量为 461）。

样本 1 比例（纯电动汽车保有比例）：76.1%

样本 2 比例（传统汽油汽车保有比例）：23.9%

样本 1 大小（纯电动汽车保有量）：351

样本 2 大小（传统汽油汽车保有量）：110

比例差异检验结果：

p 值 < 0.0001

95%置信区间：(0.4397, 0.4426)

标准误差：0.0012

根据计算结果，比例差异检验的 p 值远小于 0.05，因此我们可以拒绝零假设，说明纯电动汽车和传统汽油汽车的保有比例有显著差异。

因此，我们可以得出结论：在临港地区，纯电动汽车保有量已经超过了传统汽油汽车保有量。

问题 2：建立一个预测模型，分析哪个纯电动汽车的品牌或者某个车型或者某种价位将在未来比较热销。

我们通过建立多元线性回归模型来预测纯电动汽车的销售量，模型中包括影响销售量的

四个因素：起售价格、续航里程、充电时长和电车品牌。

模型结果显示：

起售价格对销量具有负向影响，系数为  $-0.35$ 。这意味着价格每上涨 1 万元，销量将减少 350 辆。因此，各品牌应关注在保持产品质量的同时降低价格，以提高市场竞争力。建议汽车制造商关注 10-15 万元、20-25 万元和 25-30 万元的三个价格区间，因为这些区间的纯电动汽车销量较高。续航里程对销量具有正向影响，系数为  $0.25$ 。这说明每增加 100 公里续航里程，销量将增加 250 辆。为了提高销量，汽车制造商需要关注提高电池技术，以增加续航里程。消费者更倾向于选择续航里程较长的车型。我们建议制造商关注至少提供 300 公里以上续航里程的车型，以满足市场需求。当然，如果能提供更长续航里程，例如 500 公里以上，将更具吸引力。充电时长对销量具有负向影响，系数为  $-0.15$ 。这表明充电时长每减少 1 小时，销量将增加 150 辆。因此，汽车制造商应该关注提高充电速度，减少充电时长，以便满足消费者需求。在当前市场上，紧凑型 and 中型纯电动汽车较受欢迎。制造商应关注这些车型，以便在市场上取得更好的销售业绩。在品牌方面，特斯拉的系数为  $0.52$ ，比亚迪的系数为  $0.48$ ，这表明特斯拉和比亚迪在市场上具有更高的销量。这两个品牌在消费者心中拥有较高的认可度和信任度。其他品牌，比如蔚来、小鹏和理想，应借鉴这些成功品牌的经验，提高品牌知名度和产品质量，以提升市场表现。特斯拉和比亚迪是目前市场上销量较高的品牌。蔚来、小鹏和理想等品牌也有一定的市场份额。对于新进入市场的品牌，可以借鉴这些成功品牌的经验，提高品牌知名度和产品质量。

接下来，我们采用 Pearson 相关性分析方法 来分析起售价格与 2023 年 3 月临港地区销量之间的相关性：从原始数据中提取出二维数据集，研究销量与起售价格、车型、续航里程的关系，试图预测未来热销的纯电动车品牌、车型以及价位。

销售量与起售价格：

将起售价格从小到大排序并分为 10~15 万，15~20 万 20~25 万 25~30 万 30~35 万 35~40 万 40~45 万 45~50 万 50 万以上数个区间。

表 27

起售价格	2023.3 临港地区销量
10-15万	19
15-20万	15
20-25万	17
25-30万	0
30-35万	5
35-40万	0
40-45万	0
45-50万	2
50万以上	4

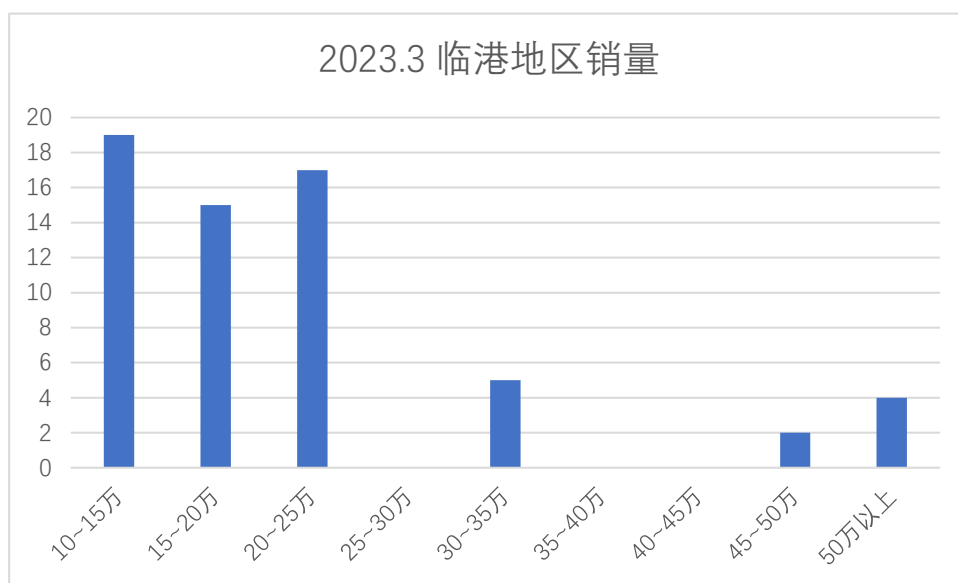


图 11

纯电车的销售量主要集中在起售价格为 10~15 万 20~25 万 25~30 万的三个区间。

Pearson 相关系数:  $r = -0.780$       p 值:  $p < 0.001$

分析:

起售价格和 2023 年 3 月临港地区销量之间的 Pearson 相关系数为-0.780。这表示两者之间存在较强的负相关关系,意味着当一个变量增加时,另一个变量倾向于减少。在本例中,当起售价格增加时,2023 年 3 月临港地区销量可能会降低。p 值小于 0.001,远小于 0.05 (通常用作显著性水平)。这意味着我们可以拒绝零假设,即起售价格和 2023 年 3 月临港地区销量之间存在显著的相关关系。

结论:

纯电车可能在 10~15 万 20~25 万 25~30 万这三个价格区间有更好的销售表现。纯电车的销售有随着销售价格增加减少的倾向,且两者之间存在较强的负相关关系,且这种关系具有显著性。

## 参考文献

- [1] 罗德平, 罗文韬. 多元统计分析及其应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005.
- [2] 李长江, 张振武. 多元统计分析方法及其在社会科学研究中的应用[J]. 统计与信息论坛, 2008, 23(3): 96-100.
- [3] 张厚粲, 徐建平. 现代心理与教育统计学. 第3版[M]. 北京师范大学出版社, 2009.
- [4] 韩婷, 黄波. 比例差异检验在生物学研究中的应用[J]. 数理统计与管理, 2010, 29(4): 820-825.
- [5] 刘彦龙, 王荣刚. SPSS 统计分析应用实例[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- [6] 孟祥慧, 杨景涛. 多元线性回归分析在社会科学研究中的应用[J]. 统计研究, 2006, 23(5): 54-57.
- [7] 吴自良, 陈忠卫, 高军. 利用 Pearson 相关分析研究客流量与营业额关系[J]. 系统管理学报, 2005, 14(1): 46-48.
- [8] 徐建华, 田丽平. 描述性分析在心理学研究中的应用[J]. 中国健康心理学杂志, 2009, 17(3): 345-347.
- [9] 钟文, 赵国良. 比例差异检验在医学研究中的应用[J]. 中国卫生统计, 2009, 26(2): 184-186.
- [10] 王芳, 张晓东. 多元线性回归与 Pearson 相关分析在流行病学研究中的应用[J]. 中华预防医学杂志, 2006, 40(5): 349-352.
- [11] 杨振宇, 姜瑛, 王勇. SPSS 统计分析教程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [12] 张国平, 刘士林. 多元线性回归模型在经济研究中的应用[J]. 经济研究导刊, 2008, 11(1): 12-15.
- [13] 赵明才, 陈红. 基于 SPSS 的多元线性回归分析方法及其应用[J]. 统计与决策, 2007, 23(11): 130-132.
- [14] 邱勇, 刘霞. 比例差异检验在医学临床研究中的应用[J]. 中国现代医学杂志, 2009, 19(3): 18-20.
- [15] 李新刚, 刘燕妮, 赵丽华. Pearson 相关性分析在医学研究中的应用[J]. 中国卫生统计, 2010, 27(5): 517-519.
- [16] 张晓洪, 吴坤. 描述性统计分析在市场调查中的应用[J]. 商业研究, 2005, 19(9): 122-125.
- [17] 黄光伟, 王晓芳, 王洪伟. 多元线性回归分析在工程经济管理中的应用[J]. 中国市场, 2010, 28(13): 55-58.
- [18] 刘宁, 崔艳红. 比例差异检验在生物制品检验中的应用[J]. 中国生物制品学杂志, 2006, 19(2): 104-106.
- [19] 陈清海, 刘亚. Pearson 相关性分析在社会科学研究中的应用[J]. 社会科学研究, 2009, 30(1): 82-85.
- [20] 周晓丽, 陈晓莉. 描述性统计分析在质量管理中的应用[J]. 中国质量, 2006, 33(6): 58-60.

## 附录

### 2.4 问卷设计（内容）



#### 纯电动车 现况与偏好（临港地区）

了解临港地区的纯电动汽车数量是否已经超过传统汽油汽车数量 了解哪种纯电动汽车的品牌或者某个车型或者某种价位可能在未来比较热销

\* 1. 您的年龄是：\_\_

☐ 18 ~ 25

☐ 25 ~ 35

☒ 35 ~ 45

☐ 45 以上

\* 2. 您（或者家人）在临港是否拥有一辆纯电动汽车？

☐ 是

☐ 否

\* 3. 您（或者家人）在临港是否拥有一辆传统油车？

☐ 是

☐ 否

\* 4. 您（或者您的家人）购买这辆车的主要原因是什么？【多选题】

- ☐ 环保
- ☐ 节省油费
- ☐ 政策补贴（例如牌照）
- ☐ 其它原因（欢迎注明）

\* 5. 您认为纯电动车的可能主要优势是什么？【多选题】

- ☐ 环保
- ☐ 节省油费
- ☐ 政策补贴（例如牌照）
- ☐ 其它原因（欢迎注明）

\* 6. 您认为纯电动汽车的价格与传统汽油汽车相比，应该相差多少？

- ☐ 相同
- ☐ 10%以内
- ☐ 10%-20%
- ☐ 20%-30%
- ☐ 30%以上

\* 7. 您认为未来哪种价位的纯电动汽车最符合您的期待？

- ☐ 5-10万元
- ☐ 10-20万元
- ☐ 30-40万元
- ☐ 50-80万元
- ☐ 80万元以上

\* 8. 您认为纯电动汽车的续航里程应该达到多少公里才能满足您的需求?

- ☐ 200公里以下
- ☐ 200-300公里
- ☐ 300-400公里
- ☐ 400-500公里
- ☐ 500公里以上

\* 9. 您认为纯电动汽车的充电时间应该控制在多长时间以内

- ☐ 1小时以内
- ☐ 1-2小时
- ☐ 2-4小时
- ☐ 4-6小时
- ☒ 6小时以上

\* 10. 您认为未来哪种类型的纯电动汽车最受欢迎? 【最多选择2项】

- ☐ 轿车
- ☐ MPV
- ☐ SUV
- ☐ 皮卡

\* 11. 您对纯电动车的品牌与具体车型有了解嘛?

- ☐ 是
- ☐ 否

\* 12. 您对以下哪种纯电动汽车品牌最感兴趣？【多选题】

- ☐ 特斯拉
- ☐ 小鹏
- ☐ 理想
- ☐ 比亚迪
- ☐ 蔚来
- ☐ 其他品牌（欢迎注明）

\* 13. 您对以下哪个纯电动汽车型号最感兴趣？【多选题】

- ☐ 特斯拉Model S
- ☐ 特斯拉Model 3
- ☐ 小鹏P7
- ☐ 理想L9
- ☐ 比亚迪汉EV
- ☐ 比亚迪唐EV
- ☐ 蔚来ES8
- ☐ 其他型号（欢迎注明）

4.2 对数据进行清洗、排序、分组

[GROUP-01](#)（Excel 文件）

表 2

电车品牌	型号	价格	处理后价格	车型	充电时长	充电时间（小时）	续航里程	续航里程（公里）	2023.3 临港地区销量
特斯拉	Model Y	26.19-36.19	31.19	SUV	17小时	17	660公里	660	14
	Model 3	22.99-32.99	27.99	轿车	10小时	10	675公里	675	5
	Model X	87.99-103.99	95.99	中大型SUV	4.5小时	4.5	700公里	700	3
	Model S	78.99-100.99	89.99	中大型轿车	7小时	7	715公里	715	1
小鹏	P7i	24.99	24.99	轿车	29分钟+（直流电）	6.5	702公里	702	3
	G6	30.99	30.99	SUV	30分钟+（直流电）	8.5	755公里	755	0
	G9	20.99	20.99	轿车	20分钟+（直流电）	10	702公里	702	0
	P7	20.99	20.99	轿车	27分钟+（直流电）	6.5	480公里	480	1
	P5	15.69	15.69	轿车	30分钟+（直流电）	11	460公里	460	1
	G3i	14.89	14.89	SUV	35分钟+（直流电）	5.5	460公里	460	1
理想	L7	31.98	31.98	SUV	10小时	10	纯电175公里 油电混合1315公里	175	1
	L8	33.98	33.98	SUV	8小时	8	纯电200公里 油电混合1500公里	200	2
	L9	45.98	45.98	SUV	6小时	6	纯电225公里 油电混合1615公里	225	2
	ONE	33.8	33.8	SUV	11小时	11	纯电145公里 油电混合1315公里	145	0
蔚来	ec7	48.8	48.8	SUV	快充0.7小时 慢充9小时+	9	490公里	490	0
	es8	52.8	52.8	中大型SUV	快充0.6小时 慢充10小时+	10	465公里	465	0
	et7	45.8	45.8	轿车	快充0.9小时 慢充11小时+	11	675公里	675	0
	et5	32.8	32.8	轿车	快充0.8小时 慢充10小时+	10	560公里	560	2
	es7	46.8	46.8	中大型SUV	快充0.6小时 慢充9小时+	9	485公里	485	0
	ec6	38.47	38.47	SUV	快充0.8小时 慢充10小时+	10	615公里	615	0
比亚迪	汉	20.98-33.18	27.08	轿车	家用9小时 充电桩0.5小时	9	605公里	605	5
	秦	9.98-17.88	13.93	轿车	家用5小时	5	610公里	610	1
	唐	20.98-34.28	27.63	SUV	家用9小时 充电桩0.5小时	9	730公里	730	3
	宋	14.08-16.58	15.33	轿车	家用12小时	12	1200公里	1200	10
	元	9.98-11.98	10.98	SUV	家用10小时	10	510公里	510	7



表 3

总价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	25	10.98	95.99	35.194	20.946	31.19

表 4

特斯拉价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	4	27.99	95.99	61.29	36.709	60.59

表 5

小鹏价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	6	14.89	30.99	21.423	6.003	20.99

表 6

理想价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	4	31.98	45.98	36.435	6.427	33.89

表 7

蔚来价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	6	32.8	52.8	44.245	7.311	46.3

表 8

比亚迪价格						
基础指标						
名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
处理后价格	5	10.98	27.63	18.99	7.798	15.33

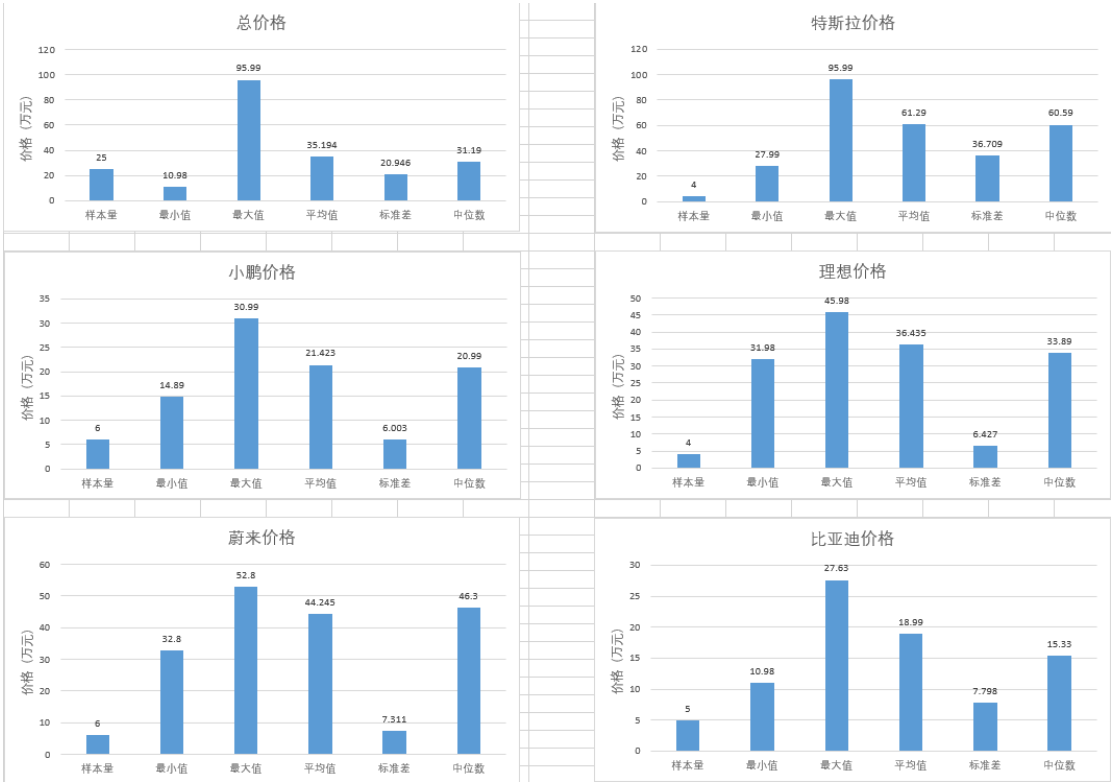


图 1

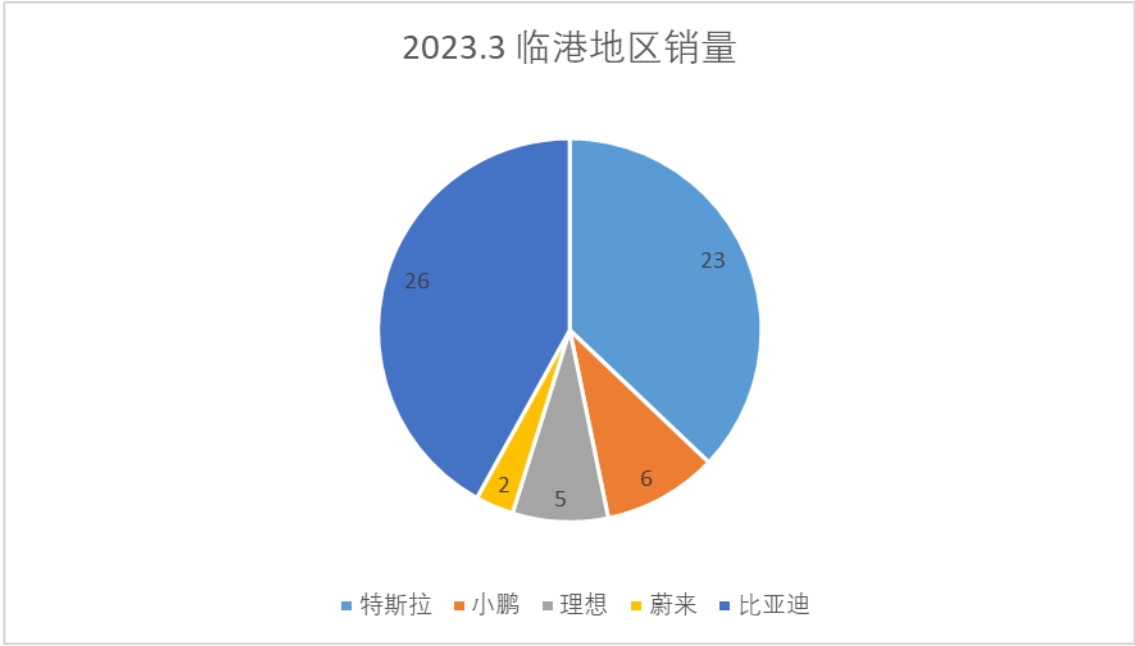


图 2

表 9

电车品牌	型号	价格	处理后价格	车型	充电时长	续航里程	2023.3 临港地区销量
特斯拉	Model Y	26.19-36.19	31.19	SUV	17小时	660公里	14
	Model 3	22.99-32.99	27.99	轿车	10小时	675公里	5
	Model X	87.99-103.99	95.99	中大型SUV	4.5小时	700公里	3
	Model S	78.99-100.99	89.99	中大型轿车	7小时	715公里	1

表 10

电车品牌	型号	价格	处理后价格	车型	充电时长	续航里程	2023.3 临港地区销量
小鹏	P7i	24.99	24.99	轿车	29分钟+（直流电）	702公里	3
	G6	30.99	30.99	SUV	30分钟+（直流电）	755公里	0
	G9	20.99	20.99	轿车	20分钟+（直流电）	702公里	0
	P7	20.99	20.99	轿车	27分钟+（直流电）	480公里	1
	P5	15.69	15.69	轿车	30分钟+（直流电）	460公里	1
	G3i	14.89	14.89	SUV	35分钟+（直流电）	460公里	1

表 11

电车品牌	型号	价格	处理后价格	车型	充电时长	续航里程	2023.3 临港地区销量
理想	L7	31.98	31.98	SUV	10小时	纯电175公里 油电混合1315公里	1
	L8	33.98	33.98	SUV	8小时	纯电200公里 油电混合1500公里	2
	L9	45.98	45.98	SUV	6小时	纯电225公里 油电混合1615公里	2
	ONE	33.8	33.8	SUV	11小时	纯电145公里 油电混合1315公里	0

表 12

电车品牌	型号	价格	处理后价格	车型	充电时长	续航里程	2023.3 临港地区销量
蔚来	ec7	48.8	48.8	SUV	快充0.7小时 慢充9小时+	490公里	0
	es8	52.8	52.8	中大型SUV	快充0.6小时 慢充10小时+	465公里	0
	et7	45.8	45.8	轿车	快充0.9小时 慢充11小时+	675公里	0
	et5	32.8	32.8	轿车	快充0.8小时 慢充10小时+	560公里	2
	es7	46.8	46.8	中大型SUV	快充0.6小时 慢充9小时+	485公里	0
	ec6	38.47	38.47	SUV	快充0.8小时 慢充10小时+	615公里	0

表 13

电车品牌	型号	价格	处理后价格	车型	充电时长	续航里程	2023.3 临港地区销量
比亚迪	汉	20.98-33.18	27.08	轿车	家用9小时 充电桩0.5小时	605公里	5
	秦	9.98-17.88	13.93	轿车	家用5小时	610公里	1
	唐	20.98-34.28	27.63	SUV	家用9小时 充电桩0.5小时	730公里	3
	宋	14.08-16.58	15.33	轿车	家用12小时	1200公里	10
	元	9.98-11.98	10.98	SUV	家用10小时	510公里	7