
第三届“泰迪杯”

全国大学生数据挖掘竞赛

优
秀
作
品

作品名称：基于电商平台家电设备的消费者评论数据挖掘分析

荣获奖项：二等奖

作品单位：闽江学院

作品成员：林贵纯 黄碧航

指导老师：

基于电商平台电热水器的消费者需求及产品数据挖掘分析

摘 要：近年来电子商务发展迅速，本文主要研究了基于电商平台电热水器的消费者需求及产品数据挖掘。首先，基于网上顾客产品评价的文本数据进行产品评价分析；其次，通过方差分析建立非饱和模型，实现对电热水器交易量的预测以及寻找各个变量之间的重要程度；再次，基于计算机本研究是以消费者为中心，从消费者纷繁复杂的情感需求出发分离出个性化需求并加以研究。同时把情感设计的方法论引入产品的个性化设计中，使产品的个性化设计深入消费者情感世界，更好的满足消费者的个性化需求；最后，建立消费者的电商平台购买行为模型。本文主要从两个方面着手研究，一方面是消费者的情感需求及情感化设计方法；另一方面是对情感需求中的个性化需求的剖析。切词技术和模糊综合评价法，本方法可对产品进行持续性评价，从而了解产品评价的动态变化，达到分析挖掘消费者购买行为的目的。最后，把研究成果应用于产品的不断完善。

关键词：数据挖掘 SPSS 模糊综合评价法 情感分析 个性化需求 购买行为

Based on the electric business platform of electric water heater consumer demand and product analysis of data mining

Abstract: E-commerce has developed rapidly in recent years, this paper mainly studied the electric business platform based on consumer demand and product data mining electric water heater. First of all, based on the evaluation of text data online customers products evaluation analysis; Secondly, through the analysis of variance model of unsaturated, realize the electric water heater volume forecast and looking for between each variable importance ; Again, the study is based on computer consumers as the center, starting from the emotional needs of consumers complicated isolated individual needs and research. At the same time, introduce the design methodology of the emotional products personalized design, make the products personalized design into their emotional world, better meet the personalized needs of consumers; In the end, consumers of electric business platform purchase behavior model is set up. This article mainly from two aspects, on the one hand is the emotional needs of the consumers and the emotional design method; On the other hand is to the emotional needs of the individualized demand analysis. Cutting word technology and fuzzy comprehensive evaluation method, this method can evaluate sustainability of product, to understand the dynamic change of product evaluation, to achieve the purpose of consumers' purchasing behavior analysis of mining. Finally, apply the results to continuously improve products.

Key words: data mining ;SPSS; method of fuzzy comprehensive evaluation; sentiment analysis;personalized demand;purchasing behavior

目 录

1. 研究目标.....1

2. 分析方法与过程.....1

2.1. 总体流程 2

2.2. 具体步骤 3

2.3. 结果分析 22

3. 结论.....28

参考文献.....29

1. 研究目标

本次建模目标是利用电商平台上留下的五大电商出售的多种品牌的电热器的评论数据，基于网上顾客产品评价的文本数据进行产品评价分析，而不是以问卷、深度访谈或焦点小组讨论，较好的削弱了顾客由于记忆偏差产生的调研误差采用数据挖掘技术，分析各类评论数据直接的相互关系、发现事件之间的内部关联，深入了解消费者在电商平台上购买净水器时的偏好、影响消费者购买电热水器产品的因素以及消费者对已购买净水器的使用情况和满意程度，基于模糊综合评价法及情感分析，对产品评价进行文本分析，了解产品评价的动态变化，从而达到消费者购买行为分析挖掘的目的。

2. 分析方法与过程

为了让建模更加清晰，结合评论的特点，我们建模的主要步骤如下：

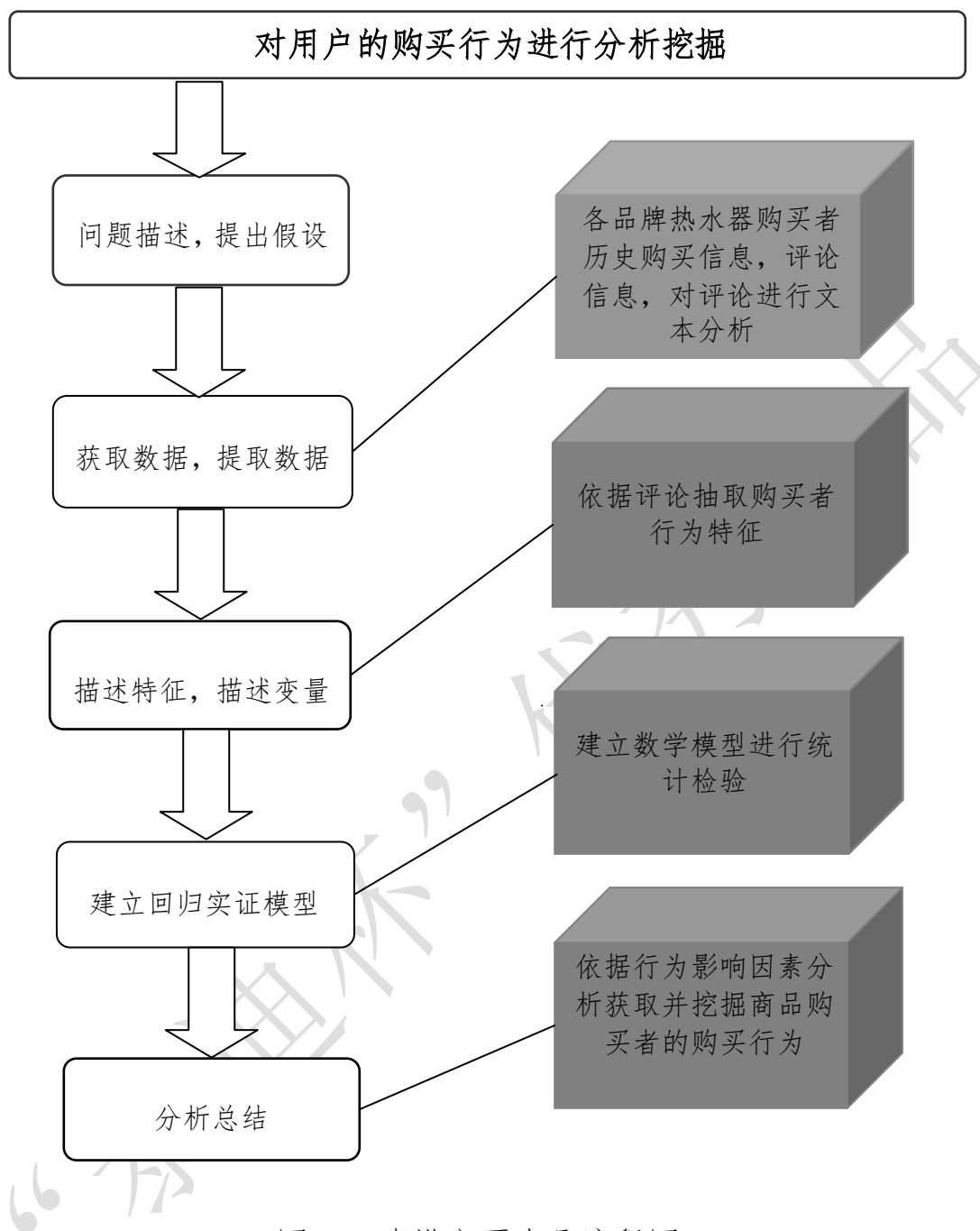
步骤一：基于电商平台净水器设备的消费者的评价对文本进行分析；

步骤二：提取数据，利用 SPSS 对数据进行预处理，方差分析，均值检验等；

步骤三：基于效用最大化原则，对用户的个性化需求进行分析，建立网络消费者购买决策的指标体系；

步骤四：基于消费者对不同品牌的电热水器的购买行为不同建立数学模型。

2.1. 总体流程



图一 建模主要步骤流程图

2.2. 具体步骤

2.2.1 评论文本数据分析

2.2.1.1 产品评价体系

在引出本文的研究模型之前，先给出基于网上用户评论文本数据的评价体系，见表 2.2.1(b)。在该体系中，评价体系从产品和品牌两个大类进行测量：产品又细分为如下一级构念：产品质量（产品形式）、产品功能（产品属性）、感知价值和产品服务；品牌则细分为如下一级构念：态度、个性和形象。在每个一级构念下面又进一步进行了细化，发展出二级构念（如品质、特征、外观则为产品质量的二级构念）；为了更好的与产品评论相对应，本文在二级构念下面演化出一级维度（如原料、工艺和耐用度就是品质的一级维度）。文本数据中对产品各个维度的描述将会按照模糊归类法，先将文本数据进行预料切分，划出特征词和评分词（多为情感词汇），再用中文配对方式进行模糊归类，将相似特征值归入一级维度下，然后根据各维度出现的频次赋予权重，并依此方法类推出一级构念和二级构念的权重。具体举例如下：

表 2.2.1 语料切分示例表

包装精美！全 5 分！老顾客了！ ^ ^ —	语料	评分	特征	一级维度	二级构念	一级构念
	包装精美	10	包装	感官	产品形式	产品属性
	全 5 分	10	好评	喜爱度	美誉度	品牌态度
	老顾客了	8	忠诚行为	重购率	忠诚度	品牌态度

2.2.1.2 文本数据分析流程

整个文本数据研究分析主要分如下几个步骤：

- (1) 用数据爬虫从中文零售网站上面抓取产品信息。
- (2) 文本预处理，对文本数据进行去重和过滤掉那些没有实际意义的评论和词。
- (3) 分词，产品的属性或特征一般是名词或者名词短语，在评论数据中，

大部分都是一些复杂的长短句，分词是将连续的字序列按照一定的规范重新组合，具体方法可参照中科院发布的分词系统 ICTCLAS。

- (4) 抽取产品特征词和评分词，找出所有文本评论中的高频名词和名词短语（特征）；并将评分词量化，赋予打分。
- (5) 用相似性匹配法，将上面找出的名词和名词短语归类入评价体系中，并用递推的方法统计各层级的权重。
- (6) 根据模糊综合评价法，得出每个特征层面的评分高低、出现次数和权重，计算出一级维度的评分高低和总出现次数，再由一级维度的信息推算出二级构念，由二级构念的相关信息推算出一级构念，最后得出总体的评价结果。

2.2.1.3 权重计算模型

(1) 单个特征的平均分计算：

假设某种产品所有对特征 i 的打分的所有用户（假设有 n 个用户）的分数为 $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}$ ，则特征 i 的平均分 $\bar{X}_i$ 为：

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{n} \quad (1)$$

(2) 单个一级级维度的平均分计算：

假设某个一级维度 k 下（假设有 m 个特征）所有特征的平均分分别为 $X_{k1}, X_{k2}, \dots, X_{km}$ ，并且 m 个特征的所提及的次数分别为 $p_{k1}, p_{k2}, \dots, p_{km}$ ，则一级维度 k 的平均分 $\bar{Y}_k$ 为：

$$\bar{Y}_k = \frac{p_{k1}X_{k1} + p_{k2}X_{k2} + \dots + p_{km}X_{km}}{p_{k1} + p_{k2} + \dots + p_{km}} = \frac{\sum_{j=1}^m p_{kj}X_{kj}}{\sum_{i=1}^m p_{ki}} \quad (2)$$

(3) 单个二级构念的平均分计算：

假设某个二级构念 r 下（假设有 g 个一级维度）所有一级维度的平均分分别为 $Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{rg}$ ，并且 g 个一级维度的次数分别为 $q_{r1}, q_{r2}, \dots, q_{rg}$ ，则二级构念 r 的平均分 $\bar{Z}_r$ 为：

$$\bar{Z}_r = \frac{q_{r1}Y_{r1} + q_{r2}Y_{r2} + \cdots + q_{rg}Y_{rg}}{q_{r1} + q_{r2} + \cdots + q_{rg}} = \frac{\sum_{j=1}^g q_{rj}Y_{rj}}{\sum_{i=1}^g q_{ri}} \quad (3)$$

表 2.2.2 产品评价体系

产品评价体系	产品	产品质量	品质	原料
				工艺
				耐用度
			特征	配方
				品种
		外观		包装
				造型
		产品功能	功能性	安全性（产品认证、线上线下对比）
				适用性（方便性、定制性）
				维护性（易清理、易存储）
				完善性（容量完善、功能完善）
			体验性	视觉体验
				嗅觉体验
				味觉体验
				情绪体验
			符号性	面子（有面子、丢脸）
				定位（适用人群、适用场合、档次）
		感知价值	感知价格	相对于价值的价格
				相对于竞争品的价格
				产品增值感知
			感知成本	时间成本
				精力成本
		产品服务	可靠性	服务承诺的可实现性
				交易信息的准确性
				服务质量稳定性
			响应性	提供服务的意愿
				提供服务的就需准备
			保证性	员工业务服务水平
				员工服务态度
			移情性	顾客个性化服务
				客户关怀
			有形性	员工配套的设备
				企业统一标志
	品牌	态度	知名度	品牌/产品识别
				品牌/产品提及率
			美誉度	喜爱度
				信任
			忠诚度	重购行为
				重购意向
		个性		价格敏感度
				仁
				智
				勇
				乐
				雅
	形	企业形象		业绩形象

	象	社会形象
		员工形象（管理者形象、普通员工形象）
	产品形象	视觉形象（造型风格）
		品质形象（产品质量好坏、产品设计功能）
		社会形象（产品社会认知、产品社会地位）
	使用者形象	产品使用者身份及社会地位
	原产地形象	原产国形象
		产品原产地形象

其中 $q_{rk}=p_{k1}+p_{k2}+p_{km}$ ，在这里 k 是指一级维度 k 。如果特征与二级构念之间没有一级维度的分类，那么二级构念平均分的计算通过公式(2)来计算。

(4) 单个一级构念的平均分计算：

假设某个一级构念 s 下(假设有 t 个二级构念)所有二级构念的平均分分别为 $Z_{s1}, Z_{s2}, \dots, Z_{st}$ ，并且 t 个二级构念的次数分别为 $h_{s1}, h_{s2}, \dots, h_{st}$ ，则一级构念 s 的平均分 $\bar{C}_s$ 为：

$$\bar{C}_s = \frac{h_{s1}Z_{s1} + h_{s2}Z_{s2} + \dots + h_{st}Z_{st}}{h_{s1} + h_{s2} + \dots + h_{st}} = \frac{\sum_{j=1}^t h_{sj}Z_{sj}}{\sum_{i=1}^t h_{si}} \quad (4)$$

2.2.1.4 数据分析

本文中的数据分析，是为了验证基于切词技术和模糊归类法的文本数据分析，在笔者归纳出的产品评价体系中的可行性。进行探索的文本数据主要来自于国美、京东、苏宁、淘宝和易迅五大电商上各种品牌的电热水器的购买后评论，品牌包括万家乐、帅康、美的、康宝、海尔、AO、格兰仕、万和、WONDERFLOW、华帝。本文中所有切词和特征归类，均在查阅广泛文献及参照相应营销字典库的前提下，由人工进行。

(1) 数据清理

在文本给出的售后评论后，先根据评论内容长短和对产品描述的深入度，淘汰掉部分评论，被淘汰的评论有如下特点：（1）评论文本太短，信息含量少，无法进行分析。如“蛮好的！”“OK！”（2）与产品描述无关，如“给大家推荐一款新的睡衣，请点产品链接”。

(2) 分词处理

本文文本评论数据都是以标点为单位进行切割，先将整段评论按标点（多以逗号为切割点）细分为多个短语，再将每个短语中名词、动词和形

容词、副词进行分割，若没有动宾关系的短语，不用继续切割。如文本评论：“包装很好，正牌的，下次还来”，可先分为“包装很好”“正牌的”“下次还来”这三个短语，每个短语又可进行再切割。“包装很好”可以切割为“包装”和“很好”；“正牌的”和“下次还来”则不用继续进行切割。对于大规模的分词，可采用中国科学院的ICTCLAS分词工具在计算机上面进行操作，关于大规模文本数据处理，笔者会在后续工作中深入探讨。

(3) 模糊综合评价法

进行特征词归类时，主要采用模糊综合评价法。模糊综合评价法针对不能精确确定指标值的问题，属于模糊数学范畴，可以把定性评价转化为定量评价，能有效地解决那些模糊的难以量化的问题。

该法第一步是确定评价项目集 F ， $F = (f_1, f_2, f_3, f_4, \dots, f_n)$ ，可以构建 $F = (\text{产品}, \text{品牌})$ ，并可以同时参考表 16，将产品评价指标体系对 F 中各个指标进行划分，进行二级模糊综合评价， $f_1 = (a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n)$ ， f_1 产品 = (产品质量，产品功能，感知价值，产品服务)，并依次对下一级进行细分。特征词的归类是将分词处理后得出的名词或无动宾关系短语，利用相似度匹配先将语料归结到特征词，然后通过营销字典和相关文献对各级一级维度的诠释，将特征词归结到一级维度下。

第二步，确定每个项目的评分尺度。给每一个归结到特征词中的语料，进行评分细化。以五梯度标准为例， $E = (\text{很满意}, \text{满意}, \text{一般}, \text{不满意}, \text{很不满意})$ 。其中用 5 分代表“很满意”，1 分代表“很不满意”，中间各项依次递减。分数越低，表示满意度越低。在抓取到得产品购后评价中，对特征词的程度形容词可具体分为如下几类：5 = (非常好、非常满意、不能再好了、超给力...) 4 = (好、喜欢、满意...) 3 = (不错、还行...) 2 = (过得去、凑合、一般...) 1 = (不好、真差、糟透了、步怎么样)。在本文分析中，结合前面提到的模型， $X = (5, 4, 3, 2, 1)$ 。

第三步，计算出各个层级的权重。在统计出各特征词下面语料出现的频次后，参照前面模型中的方法，计算出相应的权重和最终得分，经过分析后的结果图如表 2.2.3。在表 2.2.3 中，品牌下面有三个一级构念：态度、个性和形象，但是文本数据挖掘中，用户评价不可能涵盖所有的评价指标，

因为顾客对于不同产品的关注点不同。因此在表 2.2.3 中，只反映了顾客对产品的关注点评价结果。

(4) 数据分析结果

表 2.2.3 各电商各品牌评价文本数据分析结果

产品概念	产品					品牌（态度）			总评	国美评分	京东评分	苏宁评分	淘宝评分	易迅评分
产品	产品质量	产品功能	感知价值	产品服务	合计	美誉度	忠诚度	合计	合计	星级	星级	星级	星级	星级
万家乐	4.62	4.7	4.66	4.59	4.64	4.7	4.6	4.7	4.67	4.980	4.982	4.954		
帅康	4.51	4.62	4.59	4.67	4.60	4.3	4.5	4.4	4.50	4.960				
美的	4.82	4.79	4.81	4.78	4.80	4.8	4.3	4.6	4.70	4.915		4.965	4.700	4.862
康宝	4.72	4.64	4.78	4.69	4.71	4.5	4.8	4.7	4.70	4.965				
海尔	4.81	4.86	4.90	4.85	4.86	4.6	4.7	4.7	4.75	4.955		4.876	4.822	4.855
AO	4.89	4.84	4.83	4.87	4.86	4.8	4.7	4.8	4.83		4.981	4.963	4.850	4.855
格兰仕	4.76	4.65	4.63	4.78	4.71	4.7	4.8	4.8	4.75		4.972			4.950
万和	4.80	4.72	4.75	4.79	4.77	4.6	4.7	4.7	4.74		4.945			4.905
WONDERFLOW	4.9	4.88	4.79	4.86	4.86	4.8	4.7	4.8	4.80				4.962	
华帝	4.58	4.6	4.58	4.62	4.60	4.5	4.4	4.5	4.55				4.870	

2.2.2 数据介绍

在详细介绍建模之前,我们根据源数据及数据爬虫进行缺失值及异常值处理整理后的样本数据如下

表 1 预处理后样本数据

	Id	电商平台	品牌	评论	交易量
1	1	国美	万家乐	4.980	9472
2	2	国美	帅康	4.960	12844
3	3	国美	美的	4.915	10667
4	4	国美	康宝	4.965	12948
5	5	国美	海尔	4.955	3902
6	6	京东	AO	4.981	9701
7	7	京东	格兰仕	4.972	26953
8	8	京东	海尔	4.918	86197
9	9	京东	美的	4.965	55774
10	10	京东	万和	4.945	29639
11	11	京东	万家乐	4.982	6768
12	12	苏宁	AO	4.963	12218
13	13	苏宁	海尔	4.876	6843
14	14	苏宁	美的	4.965	2145
15	15	苏宁	万家乐	4.954	617
16	16	淘宝天猫	AO	4.850	8359
17	17	淘宝天猫	WONDERFLOW...	4.962	9023
18	18	淘宝天猫	海尔	4.822	13646
19	19	淘宝天猫	华帝	4.870	2507
20	20	淘宝天猫	美的	4.700	16832
21	21	易迅	AO	4.855	2479
22	22	易迅	格兰仕	4.950	16123
23	23	易迅	海尔	4.855	53054
24	24	易迅	美的	4.862	20902
25	25	易迅	万和	4.905	5170

其中电商平台，品牌，评论是解释变量，交易量是被解释变量。这里除了评论是数值型变量外，其余都是定性变量指标，我们不能使用简单的回归模型进行建模，必须考虑定性变量的性质。为了更加清晰明了地了解交易量与其他变量的关系，我们需要进行初步的方差分析。

2.2.3 方差分析

（一）单因素方差分析

将各电商平台及品牌转化为“1,2,3,4,5,6,7,8,9,10”，将其导入 SPSS (Statistical Product and Service Solutions)，并以此为解释变量对被解释变量进行方差分析统计，以便找出各解释变量的进一步转化。

1. 品牌

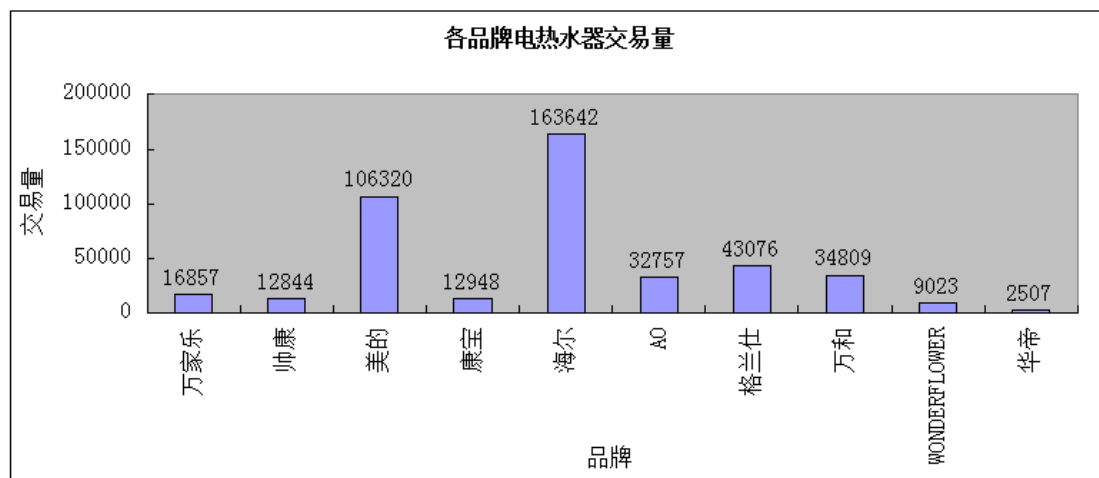


表 2 不同品牌下交易量的基本描述统计量及 95%置信区间描述

		描述						
交易量								
	N	均值	标准差	标准误	均值的 95% 置信区间		极小值	极大值
					下限	上限		
万家乐	3	5619.00	4537.941	2619.981	-5653.87	16891.87	617	9472
帅康	1	12844.00	.	.	.	.	12844	12844
美的	5	21264.00	20545.963	9188.434	-4247.18	46775.18	2145	55774
康宝	1	12948.00	.	.	.	.	12948	12948
海尔	5	32728.40	35837.043	16026.813	-11769.17	77225.97	3902	86197
AO	4	8189.25	4129.245	2064.622	1618.70	14759.80	2479	12218
格兰仕	2	21538.00	7657.966	5415.000	-47266.10	90342.10	16123	26953
万和	2	17404.50	17302.196	12234.500	-138049.56	172858.56	5170	29639
WONDERFLOWER	1	9023.00	.	.	.	.	9023	9023
华帝	1	2507.00	.	.	.	.	2507	2507
总数	25	17391.32	20049.985	4009.997	9115.09	25667.55	617	86197

表 2 表明，10 种不同品牌下的样本值。海尔的平均交易量最高，其次是美的和格兰仕，平均交易量超过 10000 的还有帅康，康宝和万和，低于 10000 的有 AO, WONDERFLOWER, 万家乐和华帝，其中华帝最低。与条形图及均值图一致。

表 3 不同品牌下方差齐性检验结果

方差齐性检验			
交易量			
Levene 统计量	df1	df2	显著性
4.230 ^a	5	15	.013

a. 在计算交易量的方差齐性检验时，将忽略仅有一个案例的组。

表 3 表明，不同品牌下交易量的方差齐性检验的检验统计量的观测值为 4.230，概率 P-值为 0.013。若显著性水平 α 为 0.05，由于概率 P-值大于显著性水平 α ，应接受原假设，即认为不同的品牌下电热水器交易量的总体方差无显著差异，满足方差分析的前提要求。

表 4 品牌对交易量影响的单因素方差分析结果

ANOVA					
交易量					
	平方和	df	均方	F	显著性
组间	2.372E9	9	2.636E8	.543	.821
组内	7.276E9	15	4.851E8		
总数	9.648E9	24			

表 4 是品牌对电热水器交易量影响的单因素方差分析结果。可以看到：观测变量交易量的离差平方总和为 9.648×10^9 ；如果仅考虑品牌单个因素的影响，则交易量总变差中，不同的品牌可解释的变差为 2.372×10^9 ，抽样误差引起的变差为 7.276×10^9 ，他们的方差分别为 2.636×10^8 和 4.851×10^8 ，相除所得的 F 统计量的观测值为 0.543，对应的概率 P-值为 0.821。若显著性水平 α 为 0.05，由于概率 P-值大于显著性水平 α ，应接受原假设，即认为不同的品牌对电热水器交易量的平均值影响不显著，不同的品牌对电热水器交易量的影响效应全为 0。

表 5 各品牌下交易量的对比检验结果

对比系数										
对比	品牌									
	万家乐	帅康	美的	康宝	海尔	AO	格兰仕	万和	WONDERFLO WER	华帝
1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1

对比检验						
对比		对比值	标准误	t	df	显著性(双 侧)
交易量	假设方差相等	14406.52 ^a	5387.340	2.674	15	.017
	不假设等方差	14406.52 ^a	2305.251	6.249	6.793	.000

a. 对比系数总和不为零。

这里分别显示了两组方差相等和不相等情况下两独立样本 t 检验的结果，这里应看第一行。如果显著水平 α 为 0.05，由于 t 检验的概率 P-值大于显著性水平，因此不应拒绝原假设，认为各品牌下的整体效果并没有显著差异。

2. 电商平台

表 6 不同电商平台下交易量的基本描述统计量及 95%置信区间描述

描述								
交易量								
	N	均值	标准差	标准误	均值的 95% 置信区间		极小值	极大值
					下限	上限		
国美	5	9966.60	3697.389	1653.523	5375.69	14557.51	3902	12948
京东	6	35838.67	30262.358	12354.556	4080.27	67597.06	6768	86197
苏宁	4	5455.75	5228.991	2614.496	-2864.74	13776.24	617	12218
淘宝天猫	5	10073.40	5471.176	2446.784	3280.04	16866.76	2507	16832
易迅	5	19545.60	20213.199	9039.617	-5552.40	44643.60	2479	53054
总数	25	17391.32	20049.985	4009.997	9115.09	25667.55	617	86197

表 6 表明，5 种不同电商平台下的样本值。京东的平均交易量最高，其次是易迅和淘宝天猫，苏宁最低。

表 7 不同电商平台下方差齐性检验结果

方差齐性检验			
交易量			
Levene 统计量	df1	df2	显著性
4.315	4	20	.011

表 7 表明，不同电商平台下交易量的方差齐性检验的检验统计量的观测值为 4.315，概率 P-值为 0.11。若显著性水平 α 为 0.05，由于概率 P-值大于显著性水平 α ，应接受原假设，即认为不同的电商平台下电热水器交易量的总体方差无显著差异，满足方差分析的前提要求。

表 8 电商平台对交易量影响的单因素方差分析结果

ANOVA					
交易量					
	平方和	df	均方	F	显著性
组间	3.178E9	4	7.946E8	2.456	.079
组内	6.470E9	20	3.235E8		
总数	9.648E9	24			

表 8 是电商平台对电热水器交易量影响的单因素方差分析结果。可以看到：观测变量交易量的离差平方总和为 9.648×10^9 ；如果仅考虑电商平台单个因素的影响，则交易量总变差中，不同的电商平台可解释的变差为 3.178×10^9 ，抽样误差引起的变差为 6.470×10^9 ，他们的方差分别为 7.946×10^8 和 3.235×10^8 ，相除所得的 F 统计量的观测值为 2.456，对应的概率 P-值为 0.079。若显著性水平 α 为 0.05，由于概率 P-值大于显著性

水平 α ，应接受原假设，即认为不同的电商平台对电热水器交易量的平均值影响不显著，不同的品牌对电热水器交易量的影响效应全为 0。

表 9 电商平台的多重比较检验

		多重比较				
		LSD				
(I) 电商平台	(J) 电商平台	均值差 (I-J)	标准误	显著性	95% 置信区间	
					下限	上限
国美	京东	-25872.067 [*]	10890.951	.028	-48590.19	-3153.94
	苏宁	4510.850	12065.251	.712	-20656.82	29678.52
	淘宝天猫	-106.800	11375.227	.993	-23835.11	23621.51
	易迅	-9579.000	11375.227	.410	-33307.31	14149.31
京东	国美	25872.067 [*]	10890.951	.028	3153.94	48590.19
	苏宁	30382.917 [*]	11609.793	.017	6165.31	54600.52
	淘宝天猫	25765.267 [*]	10890.951	.028	3047.14	48483.39
	易迅	16293.067	10890.951	.150	-6425.06	39011.19
苏宁	国美	-4510.850	12065.251	.712	-29678.52	20656.82
	京东	-30382.917 [*]	11609.793	.017	-54600.52	-6165.31
	淘宝天猫	-4617.650	12065.251	.706	-29785.32	20550.02
	易迅	-14089.850	12065.251	.257	-39257.52	11077.82
淘宝天猫	国美	106.800	11375.227	.993	-23621.51	23835.11
	京东	-25765.267 [*]	10890.951	.028	-48483.39	-3047.14
	苏宁	4617.650	12065.251	.706	-20550.02	29785.32
	易迅	-9472.200	11375.227	.415	-33200.51	14256.11
易迅	国美	9579.000	11375.227	.410	-14149.31	33307.31
	京东	-16293.067	10890.951	.150	-39011.19	6425.06
	苏宁	14089.850	12065.251	.257	-11077.82	39257.52
	淘宝天猫	9472.200	11375.227	.415	-14256.11	33200.51

*. 均值差的显著性水平为 0.05。

表 9 显示了两两电商平台下交易量均值检验的结果。在 SPSS 中采用了四种多重比较检验的方法，其中 LSD 方法的检验敏感度是最高的。高检验敏感度会使拒绝原假设的可能性增大，与低敏感度的方法相比，其犯 I 类错误的可能性会略高。仔细观察多重比较检验的结果，发现两两电商平台下的交易量都是有显著差异的，其中淘宝天猫，国美，苏宁三者交易量的差异更加显著。

表 10 电商平台的趋势检验结果

ANOVA					
交易量					
组间	平方和	df	均方	F	显著性
(组合)	3.178E9	4	7.946E8	2.456	.079
线性项	2.220E7	1	2.220E7	.069	.796
未加权的	5.201E7	1	5.201E7	.161	.693
加权的	3.126E9	3	1.042E9	3.221	.045
偏差	6.470E9	20	3.235E8		
组内	9.648E9	24			
总数					

对比可以看出：趋势检验时对观测变量的组间差做进一步的细分，分解为可被地区线性解释的变差 (2.22×10^7) 以及不可被地区线性解释的变差 (5.201×10^7)。其中，可被电商平台线性解释的变差实质是观测变量（交易量）为被解释变量、控制变量（电商平台）为解释变量的一元线性回归分析中的回归平方和部分，体现了解释变量对被解释变量的线性贡献程度。对应行第五列的 F 值是回归平方和的均方除以组内平方和的均方的结果，对应的概率 P-值均大于 0.05。如果显著性水平 α 为 0.05，则拒绝原假设，认为电商平台和交易量之间不是零线性相关。观察表 12 可知，它们之间是一种负相关关系，即电商平台编码越大，平均交易量越低，但 F 检验的显著性水平表明它们之间的线性相关性是较弱的。

表 11 各电商平台下交易量的对比检验结果

对比系数					
对比	电商平台				
	国美	京东	苏宁	淘宝天猫	易迅
1	.2	.2	.2	.2	.2

对比检验						
交易量	对比		对比值	标准误	t	显著性(双侧)
	假设方差相等	1	16176.00 ^a	3627.015	4.460	.000
	不假设等方差	1	16176.00 ^a	3161.684	5.116	.000

a. 对比系数总和不为零。

表 11 分别显示了两组方差相等和不相等情况下两独立样本 t 检验的结果，这里应看第一行。如果显著水平 α 为 0.05，由于 t 检验的概率 P-值小于显著性水平，因此不应拒绝原假设，认为各电商平台下的整体效果并没有显著差异。

3. 广告

依据预处理后的样本数据，对评论进行基本的描述量统计，得到直方图，描述量统计如下

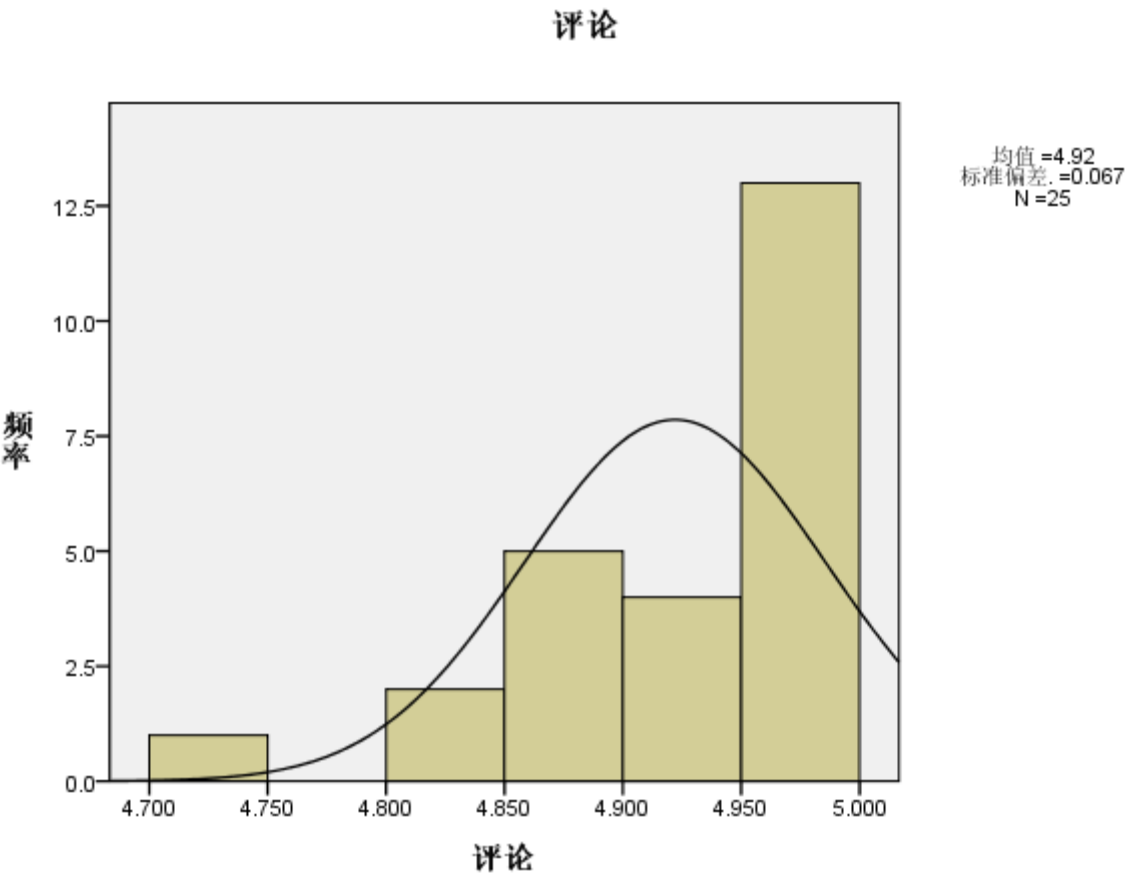


表 12 不同评论下交易量的基本描述统计量及 95%置信区间描述

描述								
交易量								
	N	均值	标准差	标准误	均值的 95% 置信区间		极小值	极大值
					下限	上限		
4.700	1	16832.00	.	.	.	.	16832	16832
4.822	1	13646.00	.	.	.	.	13646	13646
4.850	1	8359.00	.	.	.	.	8359	8359
4.855	2	27766.50	35761.925	25287.500	-293541.65	349074.65	2479	53054
4.862	1	20902.00	.	.	.	.	20902	20902
4.870	1	2507.00	.	.	.	.	2507	2507
4.876	1	6843.00	.	.	.	.	6843	6843
4.905	1	5170.00	.	.	.	.	5170	5170
4.915	1	10667.00	.	.	.	.	10667	10667
4.918	1	86197.00	.	.	.	.	86197	86197
4.945	1	29639.00	.	.	.	.	29639	29639
4.950	1	16123.00	.	.	.	.	16123	16123
4.954	1	617.00	.	.	.	.	617	617
4.955	1	3902.00	.	.	.	.	3902	3902
4.960	1	12844.00	.	.	.	.	12844	12844
4.962	1	9023.00	.	.	.	.	9023	9023
4.963	1	12218.00	.	.	.	.	12218	12218
4.965	3	23622.33	28363.241	16375.525	-46835.86	94080.53	2145	55774
4.972	1	26953.00	.	.	.	.	26953	26953
4.980	1	9472.00	.	.	.	.	9472	9472
4.981	1	9701.00	.	.	.	.	9701	9701
4.982	1	6768.00	.	.	.	.	6768	6768
总数	25	17391.32	20049.985	4009.997	9115.09	25667.55	617	86197

表 13 评论对交易量影响的单因素方差分析结果

ANOVA					
交易量					
	平方和	df	均方	F	显著性
组间	6.760E9	21	3.219E8	.334	.946
组内	2.888E9	3	9.626E8		
总数	9.648E9	24			

表 13 是评论对电热水器交易量影响的单因素方差分析结果。可以看到：观测变量交易量的离差平方总和为 9.648×10^9 ；如果仅考虑评论单个因素的影响，则交易量总变差中，不同的品牌可解释的变差为 6.760×10^9 ，抽样误差引起的变差为 2.888×10^9 ，他们的方差分别为 3.219×10^8 和 9.626×10^8 ，相除所得的 F 统计量的观测值为 0.334，对应的概率 P-值为 0.946。若显著性水平 α 为 0.05，由于概率 P-值大于显著性水平 α ，应接受原假设，即认为评论的高低对电热水器交易量的平均值影响不显著，评论的高低对电热水器交易量的影响效应全为 0。

（二）多因素方差分析

因为品牌与电商平台的交互作用没有给观测变量带来显著影响，可以尝试建立非饱和模型。

表 14 交易量多因素方差分析的非饱和模型

主体间效应的检验					
因变量: 交易量					
源	III 型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	5.961E9	13	4.585E8	1.368	.305
截距	3.346E9	1	3.346E9	9.980	.009
电商平台	3.589E9	4	8.972E8	2.676	.088
品牌	2.782E9	9	3.091E8	.922	.541
误差	3.687E9	11	3.352E8		
总计	1.721E10	25			
校正的总计	9.648E9	24			

a. R 方 = .618 (调整 R 方 = .166)

2.2.4 个性化需求分析

1. 用户需求规范化

客户习惯以自身的感性认识为依据，运用非专业化的口语式语言描述需求，其需求的描述通常具有模糊性（以定性描述为主）、二义性（表达不准确）、不完备性（需求只反映产品部分特性）等特点，这不利于计算机的识别、检索和处理及企业各部门专业人士间的协作，妨碍客户真实需求的实现。因此，需要对客户需求信息进行规范化描述、表达，将无序的需求信息以简明、层次清晰的语言形式表达出来。

2. 需求规范化过程

需求的规范化处理主要包括结构的规范化和表达的规范化两方面，通过以下 3 步实现。

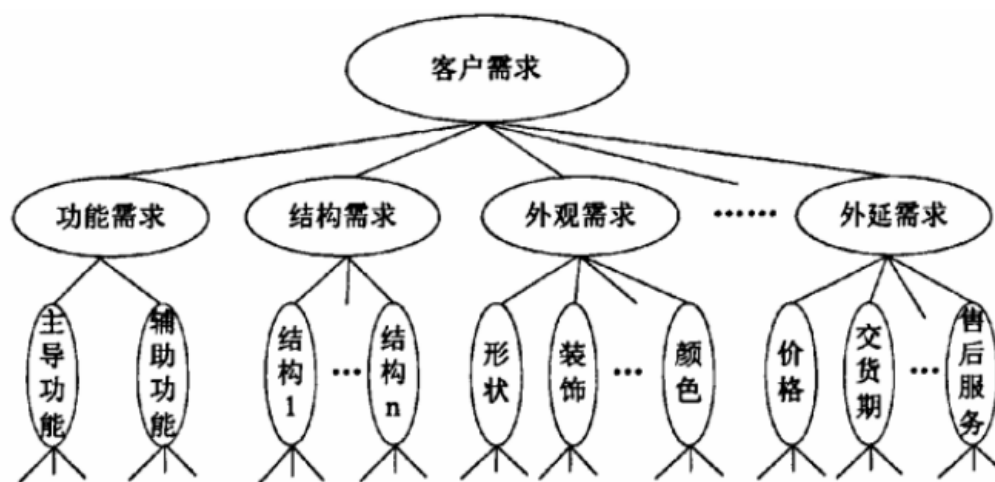
第一步：对模糊、抽象的原始需求信息进行语义分析，将其分解为层次分明的一级子需求、二级子需求或更深层的需求。

第二步：对细分后出现的相似子需求进行合并，并将各级需求性质归为功能类、结构类、性能类、外延类等。

第三步：用设计人员能准确理解，计算机能识别、处理的形式表达需求。

需求分解与融合：

对原始需求进行分解和融合就是对其进行结构规范，即是将需求信息按照一定的层次关系进行逐级分解、细化、再组合归类的过程。经分解和融合后的客户需求层次结构清晰，如图所示



客户需求的结构模型

分解后的子需求必须能够完全表达和解释上级需求的含义；对于分解后出现的子需求重叠现象，应当进行合并以保证子需求项彼此独立，无冗余需求产生。用数学形式描述为：设 R_d 为可分解的第 d 项需求， $R_{d1}, R_{d2}, \dots, R_{dn}$ 为 R_d 分解后所得的子需求，则必须满足 $R_{d1} \cup R_{d2} \cup \dots \cup R_{dn} \supset R_d$ （分解后的子需求完全包含上一级需求）， $\forall R_{di}, R_{dj}, \exists R_{di} \cap R_{dj} = \Phi$ （ $i \neq j$ ）（分解后子需求不存在重复信息）。

2.2.5 效用分析

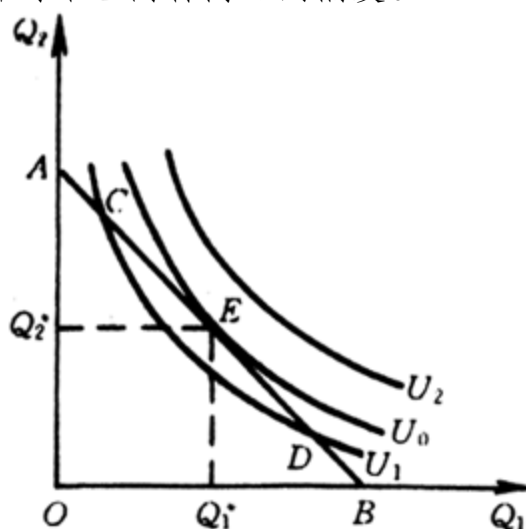
效用是指商品满足人的欲望的能力评价，即效用是指消费者在消费时所感受到的满足程度。它是消费者对商品满足自己欲望的能力的一种主观心理评价。

总效用（total utility 英文简称为 TU）是指消费者在一定时间内增加一单位商品的消费所得的效用量的增量。假定消费者对一种商品的消费数量为 Q ，则总效用函数为： $TU=f(Q)$ 。

效用函数：当消费者购得数量分别为 Q_1, Q_2 的甲乙两种不同的品牌的电热水器时，给消费者带来的效用可以用一个数值来度量，它是 Q_1, Q_2 的函数，记作 $u(Q_1, Q_2)$ 利用等高线的概念在 Q_1, Q_2 平面上画出效用函数 $u(Q_1, Q_2)$ 的等效用线。等效用线 $u(Q_1, Q_2)=c$ 是一族单调减少、下凸、互不相交的曲线，随着效用值 c 的增加曲线向右上方移动，曲线的具体形状由甲乙两种不同品牌的电热水器对消费者带来的效用，或消费者对甲乙两种品牌的热热水器的偏爱程度决定。

效用最大化模型: 设甲乙两种品牌的电热水器的单价分别为 p_1, p_2 , 消费者准备付出的钱为 y , 则他购得的甲乙两种商品的数量 Q_1, Q_2 , 满足 $P_1x_1+p_2x_2=y$

效用函数的构造: $u(Q_1, Q_2) = (a/Q_1 + b/Q_2) - 1, a, b > 0$ 即按照效用最大化购买两种商品所用钱的比例, 与商品价格比的平方根成正比, 比例系数是参数 a 与 b 之比的平方根, 其中 a 与 b 分别度量甲乙两种商品对消费者的效用或者消费者对甲乙两种商品的偏爱。

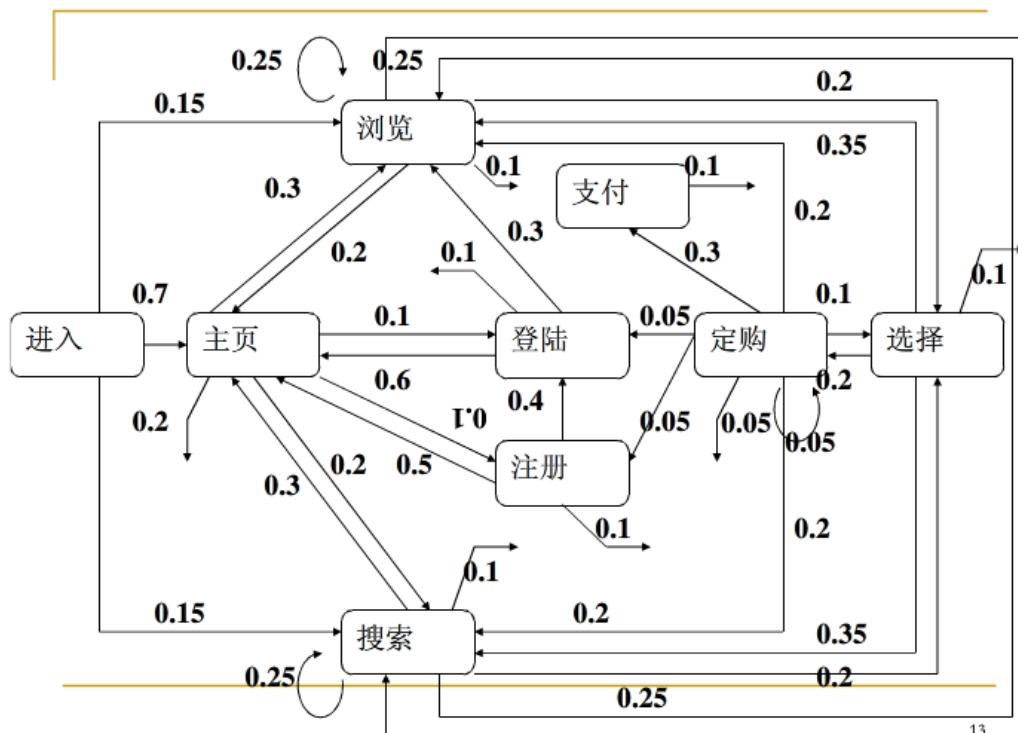


无差异曲线

消费者心里感受到的满意程度越大, 即效用越大, 购买该商品的评价度也越高。

2.2.6 构建用户购买行为的数学模型

用户在电商平台上购买产品的具体流程如下



由于顾客的偏好及购买行为不同，不同品牌的电热水器被选中的概率不同，称为偏好的概率。

据经验和调查按照“排序记分法”给每个品牌记分：顾客最喜欢购买的牌记为 y 分，其次记为 $y-1$ 分，……，最不喜欢的品牌记为 1 分。这种记分方法显然具有合理性。

从 y 种品牌的电热水器中任意选择 k 种品牌的电热水器称为一个组合品牌。一个组合品牌的得分定义为该组合品牌中各品牌得分的和。我们知道从 y 种品牌中任选 k 种品牌共有 C_y^k 个组合品牌。若所有组合品牌记为 Ω ， Ω 的得分记为 $n(\Omega)$ 。那么 $u(\Omega) = C_y^k \left(\frac{1+2+\dots+y}{y} K \right) = C_{y-1}^{k-1} \left(\frac{(i+1)}{2} \right)$ ：若含有 i 分品牌的所有品牌商品记为 H_i ， H_i 的得分记为 $n(H_i)$ 。则

$$n(H_i) = C_{y-1}^{k-1} \left[\frac{1+2+\dots+y}{y-1} (k-1) + i \right]$$

$$= C_{y-1}^{k-1} \left[\frac{y(y+1)(k-1) + 2i(y-k)}{2(y-1)} \right]$$

从而， i 分品牌被选中的偏好概率 $p(H_i)$ 为： $p(H_i) = \frac{n(H_i)}{n(\Omega)} = \frac{y(y+1)(k-1) + 2i(y-k)}{y(y+1)(y-1)}$ ，特别的，当 $i=1$

$$\text{时， } p(H_1) = \frac{2k + y(k-1)}{y(y+1)},$$

并且 $p(H_1) < p(H_2) < \dots < p(H_y)$.

假设随机变量 X 为选中得 1 分品牌的人数。由于顾客选择商品是相互独立的，那么， $X \sim B(n, p)$ 。由 DeMoivre-Laplace 中心极限定理知，当 n 较大时， $X \sim N(np, np(1-p))$ 。从而 $P(X \geq m) = \Phi\left(\frac{np - m}{\sqrt{np(1-p)}}\right)$ 。由于 $p(H_1) < p(H_2) < \dots < p(H_y)$ ，因此，得 1 分品牌至少被 m 个人选中的概率不小于 α 时，建立数学模型：

$$\Phi\left(\frac{np - m}{\sqrt{npq}}\right) \geq \alpha$$

$$p = p(H_i) = \frac{2k + y(k-1)}{y(y+1)}, \quad \text{其中 } p + q = 1$$

$$\text{由 } \Phi\left(\frac{np - m}{\sqrt{npq}}\right) = \alpha, \quad \text{查标准正态分布表得: } \frac{np - m}{\sqrt{npq}} = \tau,$$

$$\text{整理得 } p^2(n^2 + nr^2) - p(2mn + nr^2) + m^2 = 0,$$

$$\text{从而 } p = \frac{n(2m + \tau^2) + \sqrt{[n(2mn + \tau^2)]^2 - 4m^2n(n + \tau^2)}}{2n(n + \tau^2)}.$$

$$\text{由 } p = p(H_1) = \frac{2k + y(k-1)}{y(y+1)}, \quad \text{整理得: } y^2p - y(k-1-p) - 2k = 0,$$

$$\text{从而 } y = \frac{(k-1-p) + \sqrt{(k-1-p)^2 + 8kp}}{2p}.$$

综合得模型解：

$$y = \frac{(k-1-p) + \sqrt{(k-1-p)^2 + 8kp}}{2p}$$

$$p = \frac{n(2m + \tau^2) + \sqrt{[n(2mn + \tau^2)]^2 - 4m^2n(n + \tau^2)}}{2n(n + \tau^2)}$$

2.3. 结果分析

2.3.1 评价文本数据分析结果

表 2.3.1 各电商各品牌评价文本数据分析结果

产品构念	产品					品牌（态度）			总评	国 美	京 东	苏 宁	淘 宝	易 迅
产品	产 品 质量	产 品 功能	感 知 价值	产 品 服务	合 计	美 誉 度	忠 诚 度	合 计	合计	星级	星级	星级	星级	星级
万家乐	4.62	4.7	4.66	4.59	4.64	4.7	4.6	4.7	4.67	4.980	4.982	4.954		
帅康	4.51	4.62	4.59	4.67	4.60	4.3	4.5	4.4	4.50	4.960				
美的	4.82	4.79	4.81	4.78	4.80	4.8	4.3	4.6	4.70	4.915		4.965	4.700	4.862
康宝	4.72	4.64	4.78	4.69	4.71	4.5	4.8	4.7	4.70	4.965				
海尔	4.81	4.86	4.90	4.85	4.86	4.6	4.7	4.7	4.75	4.955		4.876	4.822	4.855
AO	4.89	4.84	4.83	4.87	4.86	4.8	4.7	4.8	4.83		4.981	4.963	4.850	4.855
格兰仕	4.76	4.65	4.63	4.78	4.71	4.7	4.8	4.8	4.75		4.972			4.950
万和	4.80	4.72	4.75	4.79	4.77	4.6	4.7	4.7	4.74		4.945			4.905
WONDERFLOW	4.9	4.88	4.79	4.86	4.86	4.8	4.7	4.8	4.80				4.962	
华帝	4.58	4.6	4.58	4.62	4.60	4.5	4.4	4.5	4.55				4.870	

本文截取了各电商上面的评级数据来校验该评价体系的效果。由表 2.2.1 的数据对比可知，本文的模型和方法与各电商的评级数据大体一致，但是本文得出的数据分析结果比各电商评级数据要具体很多。（1）例如京东数据显示万家乐，AO，格兰仕和万和的总体评价都为 4.9+，国美数据显示万家乐，帅康，美的，康宝，海尔的总体评价也都为 4.9+，这两家电商基本上无法横向比较产品与产品之间的表现的差异；利用本文中提出的算法和模型则能清楚知道。（2）本文中的方法可以细化到每个

产品各个方面的表现，如产品质量、功能、服务和感知价值及品牌态度。

(3) 顾客在各电商看到的各品牌的电热水器评分均比较高，都在 4.5 以上，星级数据在高分领域的同质化，会使得分数对产品实际情况的映射度缺乏可信性，而本文的算法相对于各电商高分数据来说，同质化程度较低。

2.3.2 均值检验结果

表 2.3.2 电商平台多重比较检验的相似性子集

交易量			
			alpha = 0.05 的子集
	电商平台	N	1
Student-Newman-Keuls ^{a..b}	苏宁	4	5455.75
	国美	5	9966.60
	淘宝天猫	5	10073.40
	易迅	5	19545.60
	京东	6	35838.67
	显著性		.099
Tukey HSD ^{a..b}	苏宁	4	5455.75
	国美	5	9966.60
	淘宝天猫	5	10073.40
	易迅	5	19545.60
	京东	6	35838.67
	显著性		.099
Scheffe ^{a..b}	苏宁	4	5455.75
	国美	5	9966.60
	淘宝天猫	5	10073.40
	易迅	5	19545.60
	京东	6	35838.67
	显著性		.178

将显示同类子集中的组均值。

a. 将使用调和均值样本大小 = 4.918。

b. 组大小不相等。将使用组大小的调和均值。将不保证 I 类错误级别。

表 2.3.2 是有各种方法划分的相似性子集。可以看到表中三种方法划分的自己结果是一致的。在显著性水平 α 为 0.05 的情况下，首先观察 S-N-K 方法的结果，均值为 5455.75 的组与其他三组的均值显著不同（其相似的可能性小于 0.05），被划分出来，形成两个相似子集。在第一个子集中，组内相似（自身相似）的概率为 1，第二组组内相似的可能性大于 0.05，为 0.099. 在 Tukey 和 Scheffe 方法中，第二组组内相似的可能性也均大于

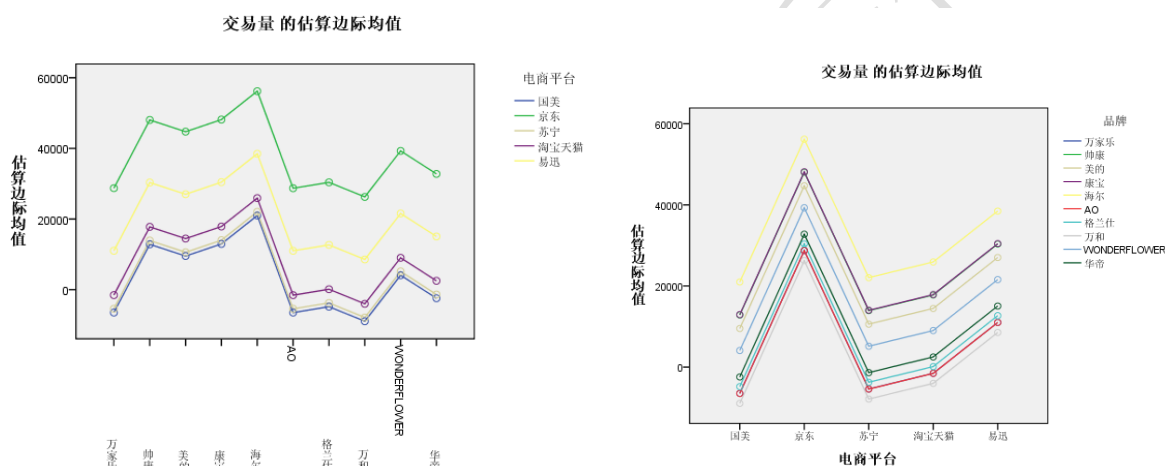
0.05，分别为 0.099 和 0.178，Tukey 方法的敏感程度高于 Scheffe 方法。

总之，如果从获得高交易量的角度选择电商平台，不应采用苏宁作为自己产品的买卖平台，可从剩下的四种电商平台中选择一种浏览量高或操作性强的电商平台。

定制假设检验

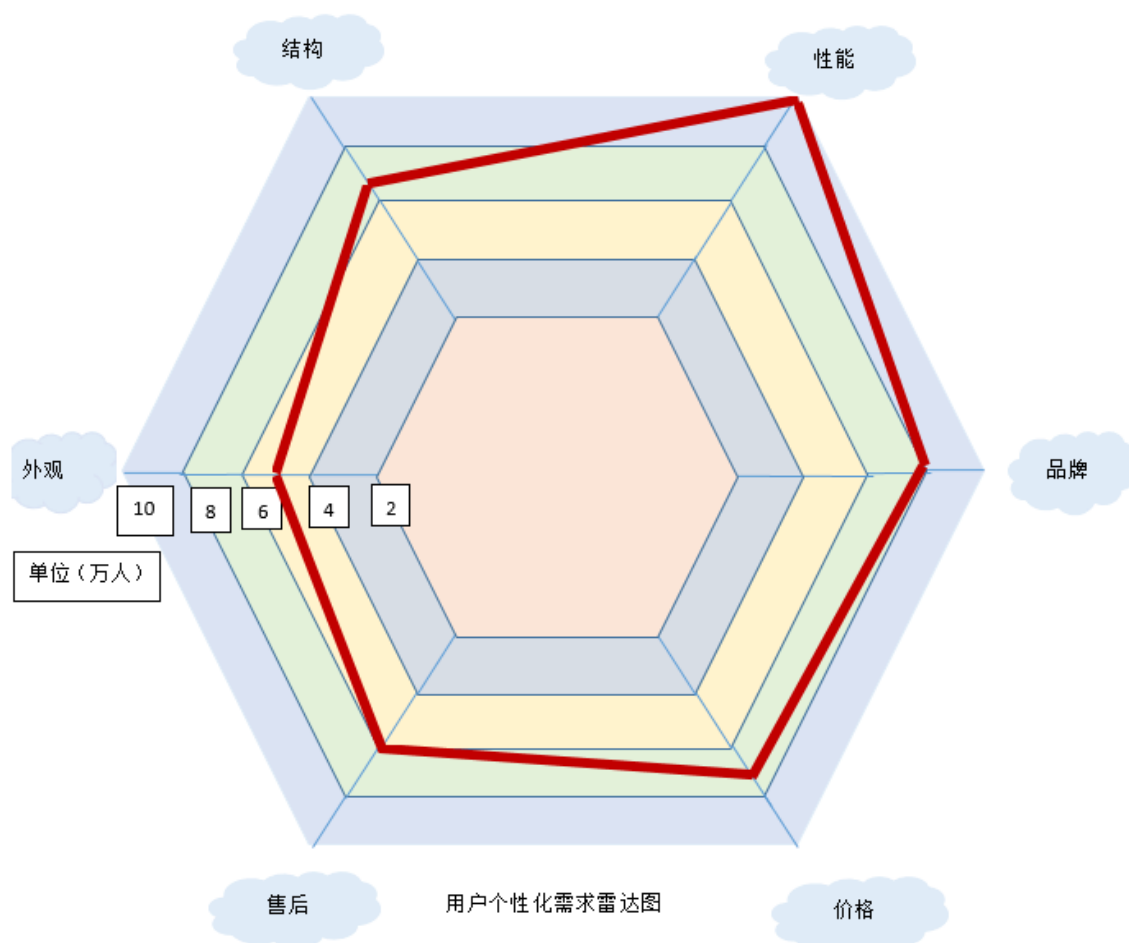
检验结果

因变量:交易量					
源	平方和	df	均方	F	Sig.
对比	2.782E9	9	3.091E8	.922	.541
误差	3.687E9	11	3.352E8		



至此，已对不同品牌，电商平台及评论对交易量的影响进行了较为详尽的分析。其中，不同品牌，电商平台及评论对交易量的影响差异总体上虽然是存在的，但除个别电商平台外，大部分电商平台间差异较小。因此，在品牌产品的买卖中，电商平台可不作为主要因素；在品牌方面，可综合其他因素在进行选择。

2.3.3 个性化需求分析结果



由用户个性化雷达图可看出性能是电商平台电热水器购买者判断商品质量好与坏的主要指标，品牌知名度高低反映了也商品质量高低。价格的高低决定了消费者购买成本的大小，价格相对便宜的商品对消费者其有较大吸引力。

2.3.4 效用分析结果

商品质量是消费者网上购物关心的指标之一，质量的好与坏决定了商品效用的大小；品牌是消费者网上判断商品质量好与坏的主要指标，品牌知名度高低反映了商品质量高低；价格的高低决定了消费者购买成本的大小，价格相对便宜的商品对消费者其有较大吸引力。所以，商品价格是影响商品效用的主要指标.此外，售后服务、性能等也是消费者网上购物时必须考虑的方面。

综上所述，影响商品效用的因素可以归结为如下 6 个指标: 价格、外观、

售后、结构、性能、品牌，消费者依据这六个指标对商品进行权衡、分析，形成商品效用，进而做出购买决策，这 6 个影响因素构成了网络消费者购买决策的指标体系，如下列向量所示： $I=\{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$ (1)

其中， I 表示购买决策的指标体系， $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ 分别代表结构，性能，外观，品牌售后，价格 6 个指标。

决策指标的权重

基于效用最大化原则，电商平台消费者在购买电热水器时通过权衡各决策指标，获得商品效用，依据指标体系式 (1)，消费者感知的商品效用可表示为： $U(I)=$ 错误！未找到引用源。

(2)

式 (2) 中： $U(1)$ 代表商品效用， $u(i)$ 是顾客基于决策指标 i 对商品的评价值， $0 \leq u(i) \leq 1$ ， ω 代表第 m 个决策指标的权重， $m=1, 2 \cdots 5$ ，并且，权重 ω 满足如下条件：错误！未找到引用源。=1

(3)

在购买决策过程中，顾客依据上述 6 个决策指标对商品进行评价、选择，但不同顾客对同一决策指标重要程度的感受是不一样的，依据多属性决策理论，可采用层次分析法确定各决策指标权重 w ，求解过程如下：

本文采用问卷调查法，给出判断矩阵 $A=[a_{mn}]$ 其中 a_{mn} 定义为：相对于顾客购买决策而言，两两决策指标相互对比的重要程度系数，并认为，这就是指标 i 的权值 ω_m 与指标 i 的权 ω_n 之比的近似值 $a_{mn}=\omega_m/\omega_n$ ，由于 $a_{mn}=1/a_{nm}$ ； $a_{nn}=1$ ，故共需判断 $n(n-1)/2=15$ ($n=6$) 个系数，系数一般采用 1—9 标度法给出。根据问卷调查果，对 $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ 个决策指标进行成对比较，比较的结果作为判断矩阵 A 如式 (4) 所示，矩阵 $[a_{mn}]$ 近似等-

矩阵 $[\omega_m/\omega_n]$ 。

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & a_{56} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & & & w_1/w_6 \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & & & w_2/w_6 \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & 1 & \dots & & \\ w_4/w_1 & w_4/w_2 & w_4/w_3 & 1 & \dots & \\ w_5/w_1 & \dots & & w_5/w_4 & 1 & \\ w_6/w_1 & w_6/w_2 & \dots & & & 1 \end{bmatrix}$$

(4)

由 (4) 式得：

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & a_{56} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_3 \\ W_4 \\ W_5 \\ W_6 \end{bmatrix} \approx n \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_3 \\ W_4 \\ W_5 \\ W_6 \end{bmatrix}$$

即 $(A - nI)W = 0$ (5)

式 (5) 中, I 是单位矩阵, 如果指标权重判断矩阵 A 中的值估准确, 式 (5) 严格等于 0 (n 维 0 向量), 但由于 $a_{mn} = \omega_m / \omega_n$, 所以, 判断矩阵 A 中元素 a_{mn} 导致本征值小的扰动, 从而有: $AW = \lambda_{\max} W$ (6)

式 (6) 中, $\lambda_{\max}$ 是矩阵 A 的最大本征值, 由式 (6) 可以求得指标权重向量

$$W = (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6)$$

为了检验顾客对各决策指标相对重要程度的估计是否具有一致性, 需计算一致性指标 CI

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (7)$$

CI 与同阶矩阵的随机指标 RI 之比称为一致性比率 CR , 如式 (8) 所示。

$$CR = CI / RI \quad (8)$$

消费者在网上购物时, 决策指标有 6 个, 即 $n=6$, 六阶矩阵的随机指标 RI 等于 1.255, 如果 $CR > 0.1$, 决策指标重要性判断矩阵 A 中各元素 a_{mn} 的估计一致性太差, 应重新估计, 如果 $CR < 0.1$, 则可以认为重要性判断矩阵 A 中各元素 a_{mn} 的估计基本一致, 此时, 可以用式 (6) 求得权重向量 W , 作为 6 个决策指标的权重。

2.3.5 模型结果

由“2.2.6 构建用户购买行为的数学模型”得模型解:

$$y = \frac{(k-1-p) + \sqrt{(k-1-p)^2 + 8kp}}{2p}$$

$$p = \frac{n(2m + \tau^2) + \sqrt{[n(2mn + \tau^2)]^2 - 4m^2 n(n + \tau^2)}}{2n(n + \tau^2)}$$

3. 结论

3.1 结论

测量消费者对不同品牌的电热水器的评价，一直以来都是学术理论界的难题，同时又是营销实践中意义重大的课题。现有对产品评价的研究大多利用问卷调查的方法，而在WEB2.0飞速发展的今天，网上用户创造的关于产品评价的内容如恒河沙砾。采用传统营销调研的方法，会面临如下三个问题：（1）调研数据的连续性不强，且连续性数据的获取成本较高；（2）产品评价的关注点会受到调研者关注点的影响，从而无法准确获取顾客的产品关注点；（3）传统调研多为顾客事后回忆，容易因记忆偏差导致测量结果失真。本文在产品评价研究方法上另寻他径，利用模糊综合评价法，通过对文本数据的语意分析和相似性匹配，来分析零售网站中用户生成内容中蕴含的产品评价信息。 本研究的亮点如下：（1）对互联网海量免费数据的利用，探索了如何利用网上文本数据进行产品评价；（2）通过对理论梳理，构建了一套较为完备的产品评价体系；（3）方法的适用性较广，对产品评价体系的不同组合和扩展，可适用于多种产品的顾客评价。当然，本文研究还是存在一定局限性的。本文的文本切词和语义分析都是人工完成的，若想利用计算机功能开发出相应软件，则切词技术与语义分析的精准性，决定了最终评价结果的准确性。此外，从零售网站搜集到的文本数据，是基于网上购物顾客的产品评价，其样本来源存在一定的局限性，这导致最终评价结果只能显示网上顾客的整体感知，而不是所有顾客。

3.2 展望

现在国内网上用户的信息安全保障越来越完善，这也为获取网上顾客的人口统计信息进行更具体的数据分析提高了门槛。因此，在未来的消费者行为研究中，沿着基于数据挖掘思想和技术这个方向还有更多的工作要做。比如，运用数据挖掘的建模技术，对当下的消费函数理论进行补充、修正，以及实证分析；运用数据挖掘的关联分析等技术，对在新经济环境下，我国居民消费结构进行分析等。总之，现代计算技术及数据挖掘技术，必

将在未来的消费者行为研究当中发挥其独特的魅力和功效。

4. 参考文献

- [1] Oliver Richard L. A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions [J]. Journal of Marketing Research, 1980, 17(4):45-65.
- [2] 范哲, 朱庆华, 赵宇翔. Web2.0 环境下 UGC 研究述评[J]. 图书情报工作, 2009, 53 (22): 25-33.
- [3] 潘洪涛, 王新新. 虚拟社群中的品牌定位——基于用户生成内容点互信息的实证研究[J]. 财贸研究, 2011(04): 34-41.
- [4] 郭伟, 胡明艳. 基于 Web 源的客户需求获取及分析方法[J]. 计算机集成制造系统 2004, 10(9): 1165-1170.
- [5] 岳同启, 王吉军, 王海军等. 智能客户需求获取系统的结构设计[J]. 大连大学学报, 2006, 27(4): 59-62.
- [6] 邹德强, 王高, 赵平等. 品牌形象意义对品牌忠诚的影响: 性别差异感知风险的调节作用[J]. 营销科学学报, 2006, 2(1): 45-57.
- [7] 白长虹. 西方的顾客价值研究及其实践启示[J]. 南开管理评论, 2001, 02: 47-53.
- [8] 白长虹, 范秀成, 甘源. 基于顾客感知价值的服务企业品牌管理[J]. 外国经济与管理, 2002, 24(2): 32-39.
- [9] 潘洪涛, 王新新. 虚拟社群中的品牌定位——基于用户生成内容点互信息的实证研究[J]. 财贸研究, 2011, (4): 49-57.
- [10] 范秀成, 杜建刚. 服务质量五维度对服务满意及服务忠诚的影响——基于转型期间中国服务业的一项实证研究[J]. 管理世界, 2006(6): 57-66.
- [11] 《基于深度学习的微博情感分析》
- [12] 《基于深度学习的文本情感分类研究》
- [13] ISO9000 《质量管理体系基础和术语》

- [14] Diermeier, D, Huffaker, D, & Swaab, R. I. The language of coalition formation in online multiparty negotiations[J]. Journal of Language and Social Psychology , 2011, 30(1):66-81.
- [15] 浙江大学: 概率论与数理统计 IMI. 北京: 高等教育出版社. 2005;
(2) 刘抓长数学建模 (MI, 北京: 中国人民大学出版社. 2004
- [16] (美) Frank R. Kardes、马龙龙 译, 《消费者行为与管理决策》, 清华大学出版社, 2003 年 6 月。
- [17] (美) 菲利普科特勒, 梅清豪 译, 《营销管理》, 上海人民 d1 版社, 2003 年 10 月。
- [18] 符国样, 《消费者行为学》, 武汉大学出版社, 2000 年 3 月。
- [19] 富饶, 新经济时代企业的应对策略, 《管理科学文摘》, 2000 年第 9 期 11-13-
- [20] 顾海兵, 我国居民消费的特点与 A 数, 《数童经济技术经济研究》, 1987 年第 12 期, 15-20.
- [21] 顾海兵, 《经济系统分析》, 北京出版社, 1998 年 4 月。
- [22] 基于 SPSS 的数据分析 (第三版) 薛薇 编著