

# 基于在线评论挖掘的智能马桶感性评价设计方法研究

杨 洋, 怀宇晨, 朱剑刚

南京林业大学家居与工业设计学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年5月27日; 录用日期: 2024年12月19日; 发布日期: 2024年12月26日

## 摘 要

在线评论是消费者真实声音的汇集地, 从中获取用户感性评价并用于产品的改进设计, 对促进智能马桶发展具有重要意义。运用文本挖掘技术和Word2Vec模型, 对京东商城10,092条商品评价数据进行感性评价研究。研究发现, 智能、结构、价位、功能、品质和外观是用户评价智能马桶的聚焦点。尽管用户对智能马桶的外观设计和结构舒适度给予了高度评价, 但智能化功能的实用性和产品的性价比问题仍被用户诟病。基于此, 提出企业改进智能马桶的建议, 包括持续优化外观和结构设计、精准强化功能和智能水平、实现定价与品质的合理匹配。

## 关键词

工业设计, 智能马桶, 文本挖掘, Word2Vec, 感性评价

# Research on the Design Method of Perceptual Evaluation of Intelligent Toilet Based on Online Review Mining

Yang Yang, Yuchen Huai, Jiangan Zhu

School of Home and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: May 27<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 19<sup>th</sup>, 2024; published: Dec. 26<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The Online reviews are a collection of consumers' true voices, from which users' perceptual evaluations can be obtained and used for product improvement design, which is of great significance for

promoting the development of smart toilets. Using text mining technology and Word2Vec model, a perceptual evaluation study was conducted on 10,092 product evaluation data from JD Mall. The study found that intelligence, structure, price, function, quality and appearance are the focus points of users' evaluation of smart toilets. Although users highly evaluate the appearance design and structural comfort of smart toilets, the practicality of intelligent functions and the cost-effectiveness of products are still criticized by users. Based on this, suggestions for enterprises to improve smart toilets are proposed, including continuous optimization of appearance and structural design, precise enhancement of function and intelligence level, and realization of reasonable matching between pricing and quality.

## Keywords

Industrial Design, Smart Toile, Text Mining, Word2Vec, Perceptual Evaluation

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

随着科技的飞速发展和人们生活品质的不断提升，智能家居产品越来越成为智能时代居家必备产品[1]。其中，智能马桶以其人性化设计、便捷的使用功能和不断创新的科技应用，在消费市场的热度不断攀升。据奥维云网线上推总数据显示，2023年智能坐便器零售额为68.4亿元，同比增长10.0%；零售量为308万台，同比增长19.7%。在线评论作为消费者网购时做出购买决策的重要依据[2]，其中蕴含着用户的真实需求[3]。因此，研究智能马桶的在线评价有助于企业把握消费者对智能马桶的功能、造型、品质等多个方面的期望和设想，从而为创造以消费者为导向的产品提供策略支撑。

## 2. 研究方法 with 数据处理

### 2.1. 研究方法

首先，利用网络爬虫技术获取京东商城相关产品的用户评价文本数据，数据清洗后利用jieba分词工具对文本进行分词处理；其次，使用Word2Vec对分词后的文本进行向量化训练，构建高维词向量空间，使得原本难以量化的语义关系得以数值化呈现[4]；再次，运用LDA主题分析和余弦相似度算法，准确识别产品核心特征及核心特征与评价感性词汇的关系[5]，并以此为依据计算每个产品特性的感性评价价值；最后，着重分析了不同功能的用户情绪值，并结合产品特征感性价值的计算结果，为智能马桶的设计提供相应的产品改进建议。具体研究流程如图1所示。

### 2.2. 数据的采集与处理

本研究采用八爪鱼采集器从京东商城爬取在线评论数据，使用Excel进行数据清洗。智研咨询发布的国内智能坐便器竞争格局如图2所示。从市场竞争梯队看，国外科勒、TOTO等知名品牌仍牢牢占据市场第一梯队；国产品牌如九牧、箭牌等发展较快，智能坐便器生产线已初具规模，技术水平稳步提升，占据市场第二梯队；第三梯队主要是规模较小的国产品牌。

为确保所使用的文本数据具有全面性、代表性和可信性，本文根据三级梯队均衡选择TOTO、科勒、九牧、箭牌、恒洁、浪鲸、云米7个品牌共14件销量和评论数较高的代表性产品作为研究对象，最终筛

选出 10,092 条有效数据，构成在线评论原始语料库，具体的智能马桶型号如图 3 所示。

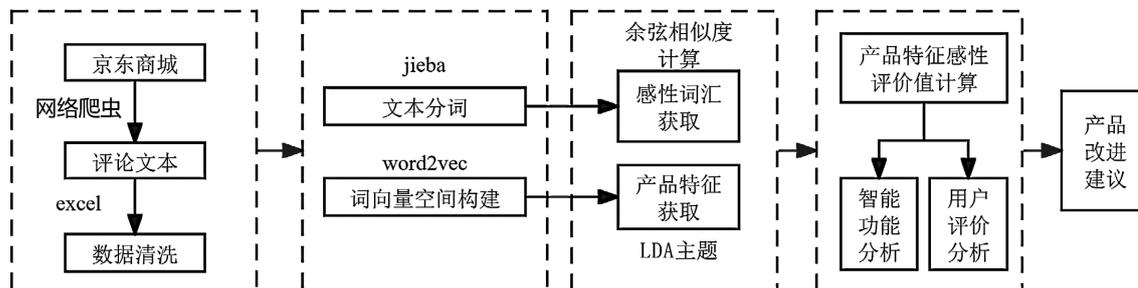


Figure 1. Research framework  
图 1. 研究框架

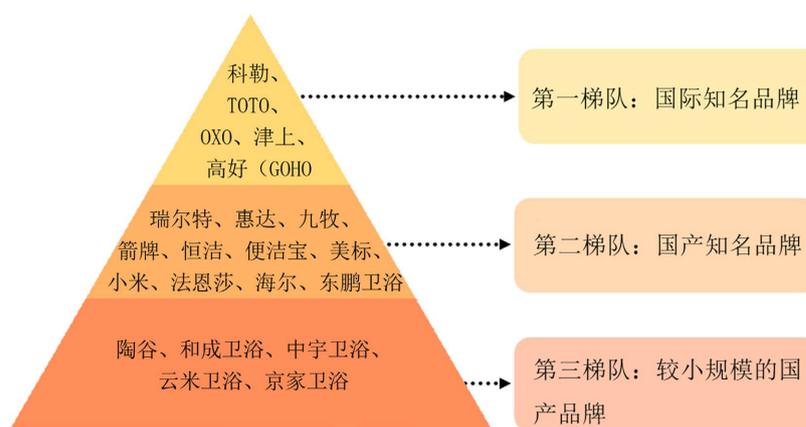


Figure 2. Smart toilet brand echelon chart  
图 2. 智能马桶品牌梯队图

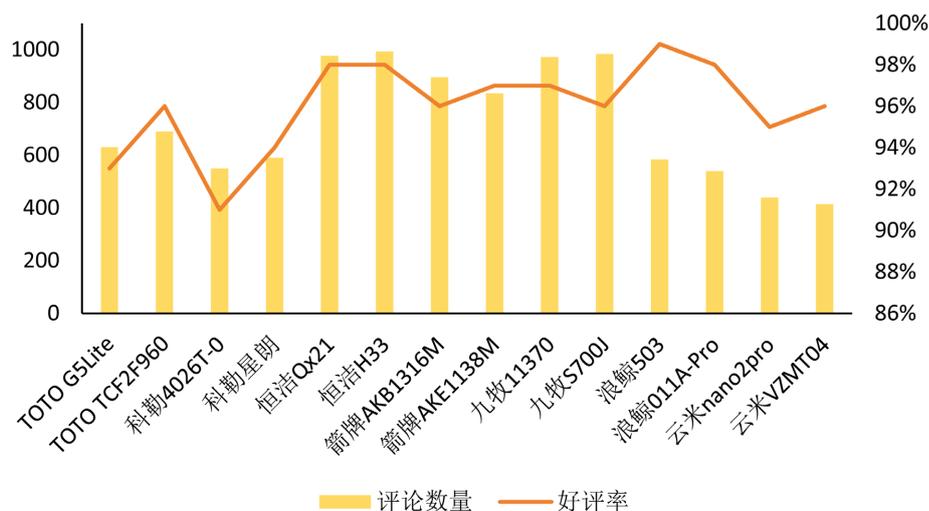


Figure 3. Smart toilet online review data description  
图 3. 智能马桶在线评论数据描述

### 2.3. 在线评论数据预处理

中文分词是进行中文文本处理最为关键的步骤，分词的质量直接影响着文本挖掘的结果[6]。由于在

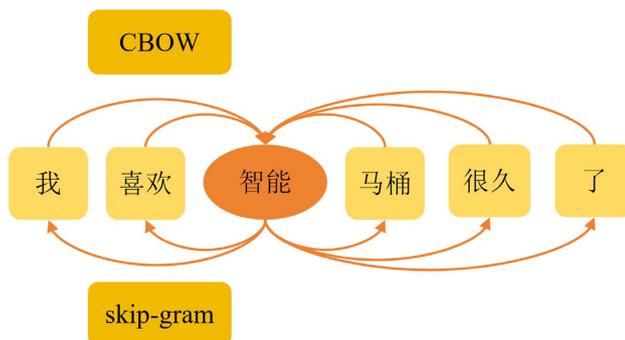
线评价文本中包含了大量例如“?、了、吧”等特殊符号和词汇，它们包含的有效信息有限，且高频率的出现会妨碍对其他重要词汇的挖掘，从而降低文本处理的效率[7]。因此，本研究使用哈工大停用词表对文本中无助于信息检索的超高频词汇进行停用处理。然后利用jieba分词工具进行中文分词操作和词性标注[8]，按照词频排序的前20个形容词如表1所示。

**Table 1.** Top 20 adjectives and their word frequencies  
**表 1.** 排名前 20 的形容词及其词频

形容词	词频	形容词	词频
不错	2309	很棒	186
方便	651	很好	186
干净	547	完美	181
耐心	465	简单	170
强大	337	完全	163
合适	275	仔细	163
便宜	267	简洁	129
漂亮	265	愉快	127
光滑	260	完好	115
舒服	242	认真	111

### 2.4. 词向量模型的构建与验证

词向量有两种表示方式：独热(one-hot)表示和分布式(distribution)表示。独热表示法将词独立编码，不体现词间关系，当词汇量很大时会导致维度灾难[9]。分布式表示通常通过将词映射到一个较低维度的连续向量空间来实现，能使相似词在向量空间中相近。谷歌于2013年发布的Word2Vec模型是分布式词汇表示法的代表，它基于文本中离得越近的词语相似度越高这一假设[10]，由跳字(Skip-gram)模型和连续词袋(CBOW)模型来计算词向量矩阵[11]，两者的运算区别如图4所示。CBOW由上下文词来预测中心词，而Skip-gram由中心词来预测上下文词。相较之下，本文采用的Skip-gram在训练大语料和输出大维度词向量情况下，其总体准确性和语义、语法准确性上都更具优势[12]。



**Figure 4.** Two kinds of word vector models of Word2vec  
**图 4.** Word2vec 的 2 种词向量模型

在线评论属于非结构化数据，需要将其表达为结构化数据后才能进行计算机处理[13]。本研究将

预处理后的在线评价数据作为训练语料,采用 gensim 工具包的 Word2Vec 模块生成在线评价词向量空间。其中,词向量维度设置为 20 维,忽略总频率小于 3 的词汇,模型训练迭代次数设置为 7,每次采样 10 个负样本,窗口大小设置为 2,sg 设置为 1(0 为 CBOW,1 为 Skip-gram),得到 Word2Vec 模型。

由于该模型属无监督训练,为验证词向量空间在捕捉语义关系方面的有效性,采用类比实验验证模型训练效果。词向量空间的类比验证通常是根据式(1)计算余弦相似度来实现。它是  $n$  维空间中两个  $n$  维向量之间角度的余弦,等于两个向量的点积(向量积)除以两个向量长度(或大小)的乘积[14],其值范围在 -1 到 1 之间。当两个向量的方向完全相同时,余弦相似度为 1;当两个向量垂直时,余弦相似度为 0;当两个向量的方向完全相反时,余弦相似度为 -1 [15]。

$$\text{Similarity}(X,Y) = \frac{XY}{\|X\| \times \|Y\|} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \times Y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i)^2}} \quad (1)$$

通过调用已经训练好的模型实例,并将正面和负面词汇列表作为参数传入,实验获取了与这些标准最为匹配的词汇及其相似度分数,结果如表 2 所示。以表中首个类比如例,模型准确识别出与“冲水”和“舒适”正面语义相近,同时与“强劲”负面语义相远的词汇,如“坐上去”(相似度 0.8420)、“坐”(相似度 0.8218)及“如厕”(相似度 0.8174),即该词向量空间在类比任务中展现出良好的性能。因此,该词向量空间在捕捉词汇间语义关系方面具备较强的有效性。

**Table 2.** Word2vec word vector model training effect

**表 2.** Word2vec 词向量模型训练效果

序号	输入	输出 1	输出 2
1	冲水—强劲 = ? —舒适	坐上去 0.842	坐 0.821
2	功能—全 = ? —好看	样子 0.770	看起来 0.765
3	水温—合适 = ? —热	座圈 0.868	坐垫 0.867
4	样子—好看 = ? —干净	下水 0.910	冲刷 0.889
5	TOTO—九牧 = ? —实惠	不贵 0.874	超值 0.868

### 3. 智能马桶用户评价分析

#### 3.1. 核心特征提取

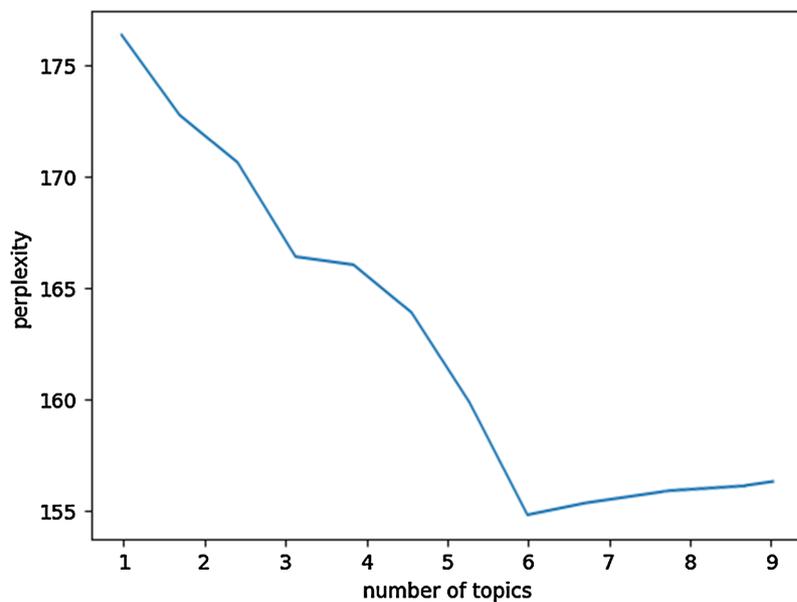
LDA 是一种主题模型,它能够根据若干文档自动编码分类为一定数量的抽象主题,并且每个主题可以由一系列相关的单词来表示[16],因此使用 LDA 来确定智能马桶的核心特征是一个合理的方法。在分析设置上,提取排名前 1500 个特征词语,人为指定主题数量为 9,打印每个主题下面前 15 个词语,运行分析结果以及根据特征词语人为定义的主题名称如表 3 所示。

LDA 可以通过多种方法来确定最佳的主题数,本研究选择困惑度(Perplexity)作为确定主题数量的参照标准[17],它表征了文档集中的文档隶属于特定主题的不确定性。以 10092 条评价作为文档集合的困惑度得分如图 5 所示,观察可知,相关文本的主题数在  $K = 6$  时实现了困惑度最低,因而本研究选择以  $K = 6$  作为智能马桶核心特征的目标主题数。

利用训练好的词向量空间,对智能马桶的核心特征进行推断。通过计算 9 个主题词与“马桶”在

**Table 3.** Subject and feature word classification table  
**表 3.** 主题和特征词语分类表

主题	特征词语
#0 物流	物流、服务、产品、发货、速度、购物、服务态度、态度、卖家、高端、大气、速度快、商家、商品、五星
#1 品质	售后、马桶、问题、垃圾、联系、产品、结果、坑距、评价、配件、漏水、质量、收费、厂家、换货
#2 功能	专业、效果、声音、静音、服务、感觉、冲力、质感、力度、整体、省水、热情、节水、吸力、马桶盖
#3 售后	客服、商家、联系、服务、态度、问题、商品、购物、电话、保价、免费、下单、运费、时间、服务态度
#4 智能	马桶、功能、智能、水压、冲水、水箱、自动、冲洗、遥控器、问题、老人、座圈、普通、基本、水流
#5 品牌	品牌、马桶、质量、信赖、九牧、服务、颜值、恒洁、智能、箭牌、品质、釉面、朋友、态度、用心
#6 价格	价格、活动、感觉、实惠、实体店、质量、优惠、下单、不值、牌子、马桶、降价、正品、购物、性价比
#7 结构	考究、优雅、现代、精巧、透亮、触感、摸上去、讲究、粗糙、曲线、舒服、匀称、瓷质、真材实料、白亮
#8 外观	外观、马桶、体验、大气、美观、功能、设计、专业、大方、颜值、整体、细心、时尚、造型、材质



**Figure 5.** Confusion score  
**图 5.** 困惑度得分

向量空间中的距离，衡量这些要素与用户对智能马桶满意度的重要程度。具体采用式(2)的余弦距离作为度量标准，两个特征向量之间的余弦距离越小则表明它们的语义联系越紧密，相似程度就越高[18]，越有可能构成智能马桶的核心特征。通过这种方法，能够基于词向量空间的丰富语义信息，系统地推断出与智能马桶最为相关的核心特征。计算结果如图 6 所示，距离最近的六个词汇分别是“智能(0.1382)”、“结构(0.2729)”、“价格(0.2782)”、“功能(0.2994)”、“品质(0.3182)”和“外观(0.3347)”，它们共同构成本次研究中智能马桶的核心特征要素。

$$dist(X, Y) = 1 - \frac{XY}{\|X\| \times \|Y\|} \tag{2}$$

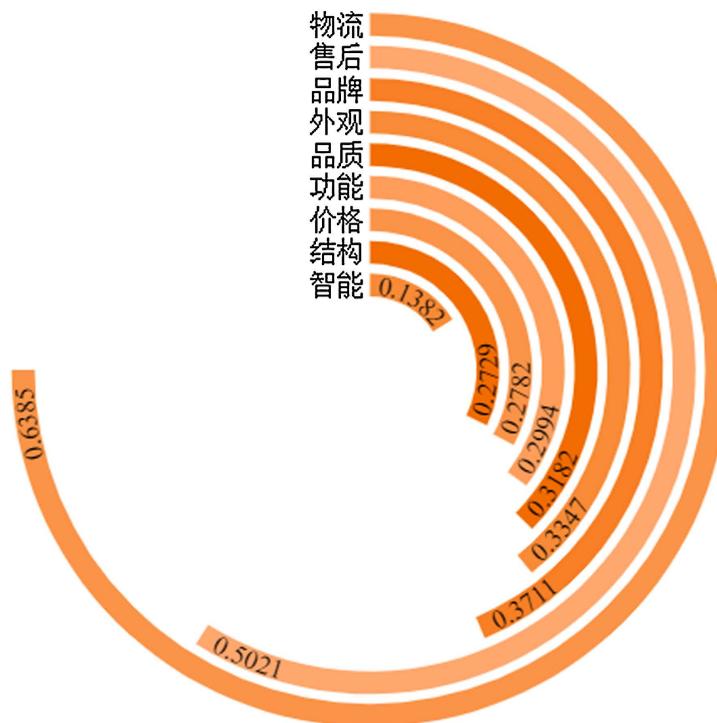


Figure 6. Cosine distance results for core features  
图 6. 核心特征的余弦距离结果

### 3.2. 产品特征感性评价分析

情感倾向判断中,种子词是衡量其他词语情感倾向的一个参照物[19]。为准确选定与智能马桶核心特征相关的、具有明确情感倾向的种子词,本文结合感性工学中感性词汇的获取方法,选取了词频较高且能够准确描述6个核心特征的6对形容词作为感性评价种子词。根据情感极性的不同,又分为正向种子词和负向种子词,分别定义其情感强度为+1、-1,具体如表4所示。

Table 4. Perceptual evaluation seed words

表 4. 感性评价种子词

核心特征	正向种子词	负向种子词	核心特征
智能	方便	麻烦	智能
结构	舒服	难受	结构
价格	便宜	太贵	价格
功能	强大	不足	功能
品质	不错	最差	品质

在文献[20]中,贾丹萍等人指出在词向量空间中,与种子词相似度在一定阈值范围内的词其感性情感表达能力更强,并提出了一种依据非种子词与种子词的语义距离来确定情感强度的研究方法。基于这一理论,本研究结合训练好的词向量空间,根据智能马桶的6个核心特征获取关联度最高的感性评价词汇和词频,计算感性评价词汇与对应种子词的语义距离。文献[21]提供了如式(3)所示的基于情感强度和词频的感性评价计算方法,式中: $m$ 和 $n$ 分别为该产品特征正向感性情感词的数量和负向感性情感词

的数量； $Z_i$  和  $X_i$  分别为该产品特征的第  $i$  个正向感性情感词的情感强度和词频； $P_i$  和  $Y_i$  分别为该产品特征的第  $i$  个负向感性情感词的情感强度和词频。基于智能马桶核心特征的感性评价价值如表 5 所示。

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^m (Z_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^m X_i} + \frac{\sum_{j=1}^n (P_j \times Y_j)}{\sum_{j=1}^n Y_j} \quad (3)$$

**Table 5.** Product characteristics perceptual evaluation of value

**表 5.** 产品特征感性评价价值

核心特征	感性情感词	情感强度	词频	感性评价价值
智能	便捷	0.8112	32	0.0835
	好用	0.8724	36	
	纳闷	-0.7351	23	
	厉害	0.5833	11	
	不灵	-0.7510	3	
结构	稳定	0.7630	13	0.0704
	合理	0.7209	59	
	结实	0.6635	18	
	舒适	0.8780	111	
	不稳	-0.6090	3	
价格	亲民	0.7473	19	0.1962
	不值	-0.9337	18	
	不贵	0.8273	18	
	实惠	0.8184	65	
	小贵	-0.9611	7	
功能	齐全	0.8594	39	0.0887
	强劲	0.8867	43	
	太弱	-0.8090	2	
	流畅	0.8392	37	
	复杂	-0.7689	13	
品质	很棒	0.8841	186	-0.1346
	有名	0.7005	5	
	蛮好	0.7035	13	
	很差	-0.8338	7	
	很烂	-0.7157	5	
外观	简洁	0.9344	129	0.3347
	精致	0.8401	87	

续表

柔和	0.6143	7
笨重	-0.5484	4
优雅	0.7210	6

### 3.3. 整体评价分析

核心特征及其感性评价价值如图 7 所示。该图直观地显示了智能马桶的用户关注核心特征及其感性评价价值，图中外观(0.3347)和结构(0.1962)的感性评价价值最高且为正向，说明用户对其持正面评价且较为满意；其次是功能(0.0887)、品质(0.0835)和智能(0.0704)，用户对这几个方面尚且满意，但依然有很大的发展空间；价位(-0.1346)数值为负，表明用户对智能马桶的定价持负面评价。

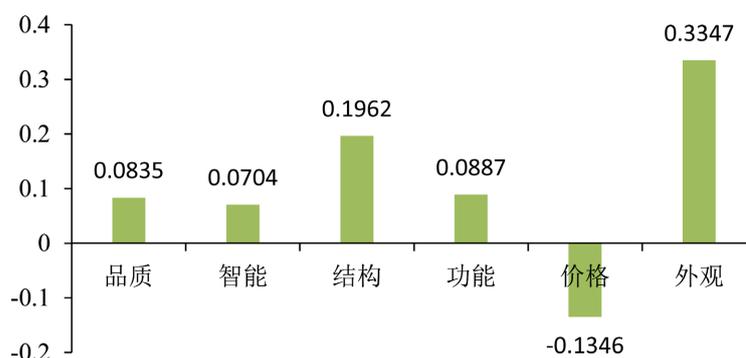


Figure 7. Core characteristics and their perceptual value  
图 7. 核心特征及其感性评价价值

## 4. 产品改进分析

### 4.1. 精准强化功能和智能水平

家具智能化归根结底是使得家具产品为人服务[22]，然而在用户感性评价中“智能”和“功能”两个词汇得分均较低，传达出当前市面上的智能马桶存在智能化功能过于鸡肋，且功能也不成熟的困境[23]。为进一步分析智能特征感性评价价值不高的原因，本研究对智能马桶的几个核心智能功能进行情感分析。利用台湾大学 NTUSD 词典和知网 Howne 这两个通用行业词典，对每条评论数据进行情感倾向的判断，并计算出每条评价的情绪得分，情感分析结果如图 8 所示。

通过剖析当前市面上主流的智能马桶功能，选取“自动翻盖”、“妇洗”、“臀洗”、“自动冲水”、“遥控”、“烘干”、“加热”及“抑菌”作为研究重点，并作为筛选词来定位数据源，分别计算对应评价文本的情绪得分均值以及正面评价占比，结果如图 9 所示。

加热、抑菌、烘干和妇洗的情绪得分排名为前四位，但其正面评价占比却不高。原因是这些功能在获得较高正评分的同时，也伴随着数量较多、但整体分值并不太低的负评分。研究分析后得出以下结论：首先，加热、妇洗等功能对特定人群的需求有极强针对性，且能在特殊使用场景下为用户带来优质使用体验，即便部分用户对这些功能持保留态度，也不会引发强烈的负面情感反应。其次，抑菌功能虽然用户无法直接感受到其效果，但在大多数用户的常识中，马桶内存在着大量的细菌，因此它被视为一项很有必要的功能。最后，烘干功能作为妇洗和臀洗功能使用后的一个环节，同样能够显著提升用户的使用体验。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	正文	情感倾向	得分	情绪词数	文本长度	正面词	负面词	程度词	否定词
14	缺点：冲水声音太大，	-1	-4	6	63	自动	缺点，吵醒，问题		
15	箭牌的马桶居然缺少烘干	-1	-2	9	100	服务，不错，实在	缺少，不能，不知还		
16	“第一，臀洗功能很差劲	-1	-7	4	58	还好	差劲，一屁股，很，还		
17	马桶颜值很高，暂时还注	0	2	3	73	灵敏，期待	暂时	很，很	
18	智能马桶收到了，简约方	0	10	17	137	智能，简约，大方，	灰色，不像，限#	很，还，很	无
19	九牧这款智能马桶，使用	1	22	14	133	智能，方便，强大，		非常，很，非	不
20	九牧（JOMOO）家用马桶	1	17	14	109	智能，热，智能，智			
21	“这款智能马桶，使用体	1	27	22	223	智能，出色，实用，	没有，故障，问题	非常，非常，	
22	选择九牧智能马桶真的对	1	15	9	117	智能，不贵，特别，		非常	
23	哈，九牧大品牌，质量注	1	18	18	130	哈，没的说，智能，	活动，旧	一直，都	
24	老婆去了日本就一直心	0	10	13	162	智能，决定，明智，	再也不怕冷屁股	很，很，很	
25	这款马桶是买给爷爷奶	1	13	9	116	可以，特别，舒服，	不方便	都，很，很	
26	九牧智能马桶的做工非	1	50	28	312	智能，非常不错，舒	再也不怕扎屁股	非常，很，非	不
27	智能马桶本身的观感是	1	28	19	174	智能，高端，方便，	不受	很，非常，很	
28	这款算是性价比高了吧，	1	23	20	156	智能，基本，齐全，	不易	都，非常，很	
29	使用感受：坐垫热的很	1	11	8	72	热，很快，自动，灵	离开	很，很	
30	“九牧智能马桶的做工非	1	26	11	109	智能，非常不错，非		很，非常，很	
31	家里的马桶釉子都掉了，	1	28	20	125	决定，智能，特别，	疑问	很，非常	
32	能坐便器即热烘干智能	1	2	2	15	热，智能			
33	九牧大品牌 颜值超高	1	4	5	73	基础，自动，自动，	小便	非常	
34	618活动购买的，性价比	1	6	6	74	可以，方便，福音，	活动	非常	
35	之前一直用的是普通的	1	8	7	80	智能，很足，实用，	一般，不会	很，很	
36	九牧大品牌质量可靠，	1	17	13	123	可靠，正好，赶上，	活动	很，非常	
37	这次618下单买的，九牧	0	21	29	352	智能，高，可以，	活动，没有，限#	非常，挺，比	
38	九牧的这款马桶性价比	1	8	7	115	很不错，细心，很好	不能		

Figure 8. Sentiment Analysis Table (Part)

图 8. 情感分析表(部分)

相对而言，自动翻盖、遥控、臀洗和自动冲水功能的情绪得分较低。结合评价文本分析发现，技术实现的复杂性、用户体验的不佳以及个性化需求未满足是关键原因。例如，自动翻盖技术可能受传感器精度、环境因素以及不同用户的体型、动作习惯等差异影响，导致误判或延迟，导致不如手动操作来得方便和习惯；遥控操作界面的复杂性和用户学习成本的增加可能是影响情绪得分的重要原因；臀洗功能的出水方式、水温控制、清洁效果以及不同用户对臀洗功能的接受程度等因素增加了该功能满足用户需求的难度；自动冲水则可能无法准确识别用户的冲水需求而影响使用效果。

综上所述，企业在开发和推广智能马桶时，应根据不同市场和消费群体的实际需求进行精准定位和功能筛选，避免盲目追求智能化而忽视实际效用。同时，要不断加强技术研发投入，只有加强智能技术这一核心竞争力，才能帮助企业打造出独特的产品功能和服务，从而实现品牌差异化，提升消费者对品牌的认知度和忠诚度。

#### 4.2. 持续优化外观和结构设计

在心理学中，产品外观是消费者首先接触并形成第一印象的关键因素，外观形象给消费者带来的“首因效应”将直接影响其对产品其他要素的评价[24]。通过分析用户评价可知，大部分用户满意于智能马桶的外观。相较于传统马桶带有一个明显的水箱，智能马桶采用了更先进的技术来实现冲洗功能，因而取消了水箱的设计，使智能马桶在产品外观设计上更为简洁流畅和现代化，更符合当代审美趋势。企业必须重视智能马桶的外观设计研究，结合感性工学、美学、心理学等多学科理论，以优秀的外观设计塑造积极的产品第一印象，增强消费者的购买意愿[25]，从而为其后续的使用体验打下良好的基础。

智能马桶的结构设计对用户的使用便捷性和舒适度具有直接且深远的影响，是消费者在使用过程中直接感受到的特征。合理的外部结构设计需要综合考量产品的颜值和用户的使用体验，如产品造型和

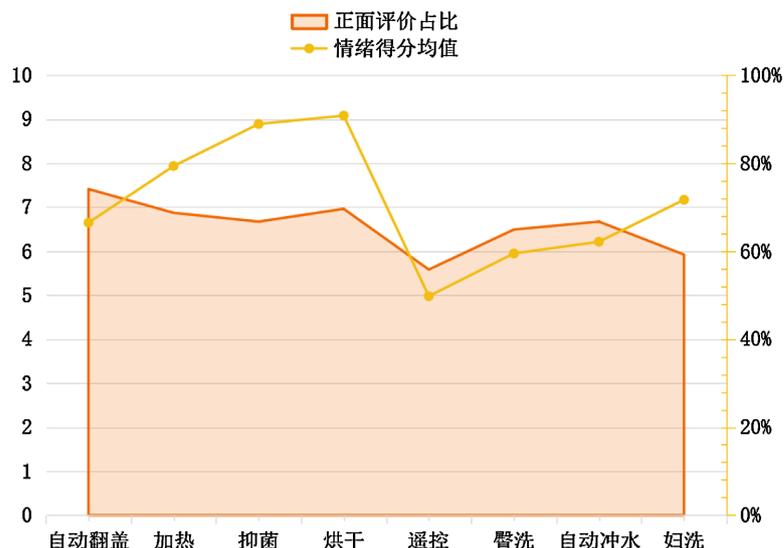


Figure 9. Mood scores for different functions  
图 9. 不同功能的情绪得分

座垫在运用科技感曲线进行设计的同时，还需考虑是否符合人体尺寸的维度。相应的，内部结构是否合理也是重要环节。如智能马桶具备的座垫加热、烘干、臀洗等多种功能的实现都依赖于内部复杂的电路系统和元器件。随着智能马桶功能模块设置的增加，如果内部结构设计不合理，不可避免地会出现控制电路繁复、内部结构拥挤、输出功率不足等难题[26]，电路短路、元器件损坏等一系列影响智能马桶使用的问题往往会在用户使用过程中立即显现出来，从而对顾客满意度产生显著影响。因此，企业应平衡产品外部结构的颜值与用户体验，优化加固内部结构，做好智能马桶美观性与实用性的平衡。

### 4.3. 实现定价与品质的合理匹配

图中品质特征的感性评价价值偏低，而价位特征更是陷入负值区间，这一现象揭示了一个关键问题：智能马桶的品质未能与其价格相匹配，已成为阻碍其市场发展的主要障碍。智能马桶是典型的不尖端但很复杂的产品，功能繁多，其研发需要高额的资金成本投入[27]。高投入导致高售价，对于预算有限的消费者群体而言，他们更倾向于选择经济实惠且功能实用的传统马桶。同时，智能马桶复杂的功能设计也可能增加其故障率和维护难度，给消费者带来额外的经济和时间成本。根据 DoNews 的消费者调研数据，许多终端导购在阐述不同价位智能马桶功能差异时表现乏力，这也从侧面反映了智能马桶在性价比方面的不尽如人意。具体来看，具备臀洗、自动烘干等基本功能的智能马桶价格通常位于 3000 至 5000 元区间，而更高端的如配备泡泡盾功能的智能马桶则标价 5000 元以上。面对这样的市场现状，企业迫切需要调整成本控制策略，将资源集中于提升消费者关注的核心特性和性能，创造出价格较低、品质更高的本土智能马桶品牌[28]。

## 5. 结语

近年来，随着消费不断升级，智能马桶越来越受到消费者的喜爱。然而，通过对智能马桶的在线评论进行文本分析和感性评价后发现，当前市面上的智能马桶产品仍存在诸多亟待解决的问题，如功能同质化严重、实用性不足、价格虚高导致的性价比失衡等。针对这些局限性，本文提出了智能马桶未来研究与发展的三大方向：一是精准强化功能与智能水平，确保每一项功能都能切实解决用户的痛点，提升使用体验；二是持续优化产品的外观与结构设计，以满足消费者对美学与舒适度的双重追求；三是推动

定价与品质的合理匹配, 让智能马桶真正成为物有所值的家居必备品。这些建议旨在为智能马桶行业的未来发展提供有价值的参考, 期望能为推动该领域的创新与进步尽一份绵薄之力。

## 注 释

文中所有图表均为作者自绘。

## 参考文献

- [1] 田心如, 谢云峰, 赵项. 基于用户需求的智能家具产品设计路径研究[J]. 家具与室内装饰, 2023, 30(11): 15-21.
- [2] 张喜乐, 毛军权. 在线评论对消费者购买意愿的影响——基于感知价值的调节作用[J]. 经济研究导刊, 2022(7): 154-158.
- [3] 王二朋, 倪郑宇. 农产品线上消费者的偏好特征研究——基于“京东”销售苹果在线评论数据的分析[J]. 价格理论与实践, 2020(2): 120-123.
- [4] 郁可人, 傅云斌, 董启文. 基于神经网络语言模型的分布式词向量研究进展[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2017(5): 52-65+79.
- [5] 李雪思, 张智雄, 王宇飞, 等. 领域知识演化分析方法综述[J]. 数据分析与知识发现, 2024, 8(1): 1-15.
- [6] 宋慧琪, 陈鹏伟, 张孙博文, 等. 基于京东在线评论的茶叶包装设计理论模型[J]. 食品与机械, 2022, 38(2): 111-117+129.
- [7] 邢方祺. 基于数据挖掘技术的华为手机评论研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江工商大学, 2020.
- [8] 涂敏. 基于在线评论聚类的用户满意度研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2020.
- [9] Bengio, Y., Ducharme, R., Vincent, P. (2000) A Neural Probabilistic Language Model. *Advances in Neural Information Processing Systems*, **13**, 1137-1155.
- [10] 周爱霞, 严亚兰, 查先进. 基于神经网络词嵌入的大数据关注热点和词嵌入概貌比较研究[J]. 现代情报, 2024, 44(1): 37-47.
- [11] 徐翔, 徐舟爽. 社交媒体主题的周期性对其主题触发能力的影响——基于新浪微博的样本分析[J]. 情报杂志, 2024, 43(4): 156-167.
- [12] Altszyler, E., Ribeiro, S., Sigman, M. and Fernández Slezak, D. (2017) The Interpretation of Dream Meaning: Resolving Ambiguity Using Latent Semantic Analysis in a Small Corpus of Text. *Consciousness and Cognition*, **56**, 178-187. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.09.004>
- [13] 李春晓, 李辉, 刘艳箜, 等. 多彩华夏: 大数据视角的入境游客体验感知差异深描[J]. 南开管理评论, 2020, 23(1): 28-39.
- [14] 周林鹏, 姚剑敏, 严群, 等. 融合多尺度特征及注意力机制的医学图像检索[J]. 液晶与显示, 2021, 36(8): 1174-1185.
- [15] 张松松. 多模态视频流的配准算法设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 国防科技大学, 2018.
- [16] 彭梅, 胡必波. 基于大数据人工智能的电商用户评论情感分析[J]. 电脑编程技巧与维护, 2022(6): 123-126.
- [17] 陈启丽, 黄冠和, 王元卓, 等. 一种融合注意力机制的自适应实体识别方法[J]. 中文信息学报, 2021, 35(6): 55-62+73.
- [18] 黄欣研, 刘芳, 鲍赛月, 等. 基于多任务学习和身份约束的生成对抗网络人脸校正识别方法[J]. 电子学报, 2023, 51(10): 2936-2949.
- [19] 程传鹏, 王海龙. 情感倾向判断中种子词的选择[J]. 智能系统学报, 2013, 8(4): 349-355.
- [20] 贾丹萍, 靳健, 耿骞, 等. 感性工学视角下的用户需求挖掘研究[J]. 情报学报, 2020, 39(3): 308-316.
- [21] 高新勤, 金雨昊, 王雪萍, 等. 基于在线评论挖掘的产品感性评价方法研究[J]. 现代制造工程, 2021(12): 13-20.
- [22] 唐开军, 彭翔. 家具智能化体系分析[J]. 家具与室内装饰, 2015(4): 11-13.
- [23] 陈年. “泛家居”背景下赣州市智能家居产业发展研究[J]. 居舍, 2023(14): 20-23+62.
- [24] 祝胜军, 万菁婧. 家用轿车市场消费者心理研究——以南昌市场为案例[J]. 商场现代化, 2006(9): 35-36.
- [25] 朱振中, 李晓君, 刘福, 等. 外观新颖性对消费者购买意愿的影响: 自我建构与产品类型的调节效应[J]. 心理学报, 2020, 52(11): 1352-1364.

- 
- [26] 赖在斌, 黄甲欣, 王军, 等. 基于智能马桶应用大功率多模块一体化集成电路板的研究[J]. 陶瓷, 2024(1): 54-57+156.
- [27] 王祜. 基于消费升级需求的智能马桶产品设计研究[J]. 工业设计, 2019(10): 64-66.
- [28] 冯惠芳, 董金明. “海绵城市”设计理念下的台州智马小镇门户客厅规划策略分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(2): 71-73.