

手机问卷数据分析报告

中央财经大学

王思雨

引言：随着中国经济的发展和人们收入水平的提高，手机在中国的普及程度也越来越高，手机市场的日渐成熟使得手机企业比以往更看重消费者对品牌的忠诚度和满意度，品牌忠诚的消费者是企业永远的财富。而影响忠诚度和满意度的关键在于消费者对手机的用户体验，性价比和象征价值等方面的判断。基于此本篇文章在对手机品牌忠诚度和满意度研究基础上，文章利用因子分析和计量分析方法，通过问卷调查数据，分析对消费者的忠诚度和满意度产生影响的因素，并提出相关建议，对手机企业的品牌经营，制定正确的生产、营销策略具有重要意义。

一、手机问卷数据挖掘研究问题

为了探究消费者对国内外不同的手机品牌的满意和喜爱程度，本文应用李克特七点量表法设计调查问卷，收集了 106 名消费者关于三星，苹果，HTC，华为等 4 个手机品牌的 32 个评价问题的回答状况。首先通过描述统计来可视化本次问卷调查的人口学分布特征和四大手机品牌的统计学特征。其次，希望能够通过对这些手机问卷回答数据构建科学的满意度和忠诚度评估模型，然后应用因子分析和线性回归的方法，来提取出可以反映 22 个评价问题指标的公因子，以求用少量且不可评估的公因子来反映四大手机品牌在性价比，用户体验和象征意义的表现，进而利用这几个公因子来对手机厂商满意度和忠诚度进行回归，利用回归模型分析对忠诚度和满意度产生重要因素，对手机企业制定正确的生产、营销策略提出相关建议。最后对四个手机品牌在各方面的能力上进行排序，辅助手机企业管理者做出理性决策，提升自己手机品牌的各方面的竞争力。

二、问卷数据预处理

本次调查问卷共发放到了 106 人次，每人填写关于 4 个品牌的手机印象的 32 个问题，但由于问卷收集和填写有疏忽，导致问卷存在一些漏填和错填现象，因此需要进行数据的清洗与预处理。

数据清洗方面，将数据分为人口学特征部分，手机品牌特征，消费者评价部分。分别对三部分的遗漏值和空缺值进行删除，分别得到人口学特征部分数据 308×4 矩阵，手机品牌特征数据 422×22 阶矩阵，消费者评价数据 422×6 阶矩阵。

调查问卷采用李克特量表法设计，具体测量尺度为 7 点法，用数字来表达被调查者对所研究题项的评价和态度，其中“7”代表完全满意或符合，“1”代表完全不满，但问卷中手机特征数据和消费者评价中出现一些错填值，对这些错误值地处理采用删除样品方法处理，将问题所添值大于 7 的样本记录删除，清洗后，得到了手机品牌特征数据 417×22 阶矩阵和消费者评价数据 417×6 阶矩阵。

三、手机问卷调查变量信息

手机问卷数据集共由 424 条数据、32 个变量构成，数据中存在缺失值。自变量可划分为消费者评价（包括忠诚度，满意度等），手机品牌特征（如外观，功能等），以及一系列的人口特征（包括年龄，专业等）。详细变量说明见表 2-1。

表 2-1 城市投资潜力变量说明表

变量类型	变量名	详细说明	取值范围	备注
因变量	忠诚度	总体忠诚度 (Q26)	[1,2,3,4,5,6,7]	全部为正向指标 7 代表完全满意， 1 代表完全不满
		行为忠诚度 (Q27)		
		口碑忠诚度 (Q28)		
	满意度	总体满意度 (Q23)		
		预期满意度 (Q24)		
		相对满意度 (Q25)		
自变量	用户体验	总体质量 (Q1)	[1,2,3,4,5,6,7]	全部为正向指标 7 代表完全满意或相符，1 代表不满或不相符
		外观造型 (Q2)		
		通话质量 (Q3)		
		功能齐全 (Q4)		
		安全耐用 (Q5)		
		电池续航时间 (Q6)		
		维修方便 (Q7)		
		科技含量 (Q8)		
	性价比	价格满意 (Q9)	[1,2,3,4,5,6,7]	全部为正向指标 7 代表完全相符 1 代表完全不符
		物有所值 (Q10)		
	象征价值	有面子 (Q11)	[1,2,3,4,5,6,7]	全部为正向指标 7 代表完全满意或相符，1 代表不满或不相符
		体现个性形 (Q12)		
		象征身份 (Q13)		
		功能体验 (Q14)		
		使用感觉 (Q15)		
		使用心情 (Q16)		
		受青睐程度 (Q17)		
		身份认同感 (Q18)		
		价值观 (Q19)		
		受喜爱深度 (Q20)		
		购买明智 (Q21)		
		值得青睐 (Q22)		
人口特征	基本信息	年龄 (Q29)	分类变量	1:18~25 岁 2:26~30 岁 3:35~40 岁 4:40 岁以上
		专业 (Q30)	分类变量	1: 理科 2: 工科 3: 人文艺术 4: 经管 5: 其他
		学历 (Q31)	分类变量	1:中专以下 2:大专 3:本科 4:硕士以上
		所用手机 (Q32)	文本型变量	诺基亚, 三星, 华为, HTC, 苹果等

四、手机问卷数据可视化分析

手机问卷中包含的各项手机品牌评价指标,从不同侧面反映了一个手机品牌在消费者印象中用户体验,手机的性价比以及象征价值等水平,本章节基于统计学中描述性分析,选择某些重要评价指标进行统计可视化分析,以此来形象直观地展现本次调查的人口信息状况以及手机品牌的各项发展水平。

4.1 受访者基本信息描述

由于受访者的年龄、经历和个人喜好的不同,在问卷中所调查的信息和对手机各品牌的评价标准、满意程度、忠诚程度都存在着不同,因此统计一个问卷调查所受访的人群状况,对理解一个手机问卷调查和对一个问卷调查数据进行建模都起着至关重要的作用。

➤ 受访者使用手机品牌人数统计

因为一个手机品牌的使用人数就代表了该手机品牌的畅销程度,也从一个侧面反映了手机品牌是否贴合用户,所以统计各手机品牌在受访者中的使用人数也就反映了各手机品牌在用户群众的普及程度。

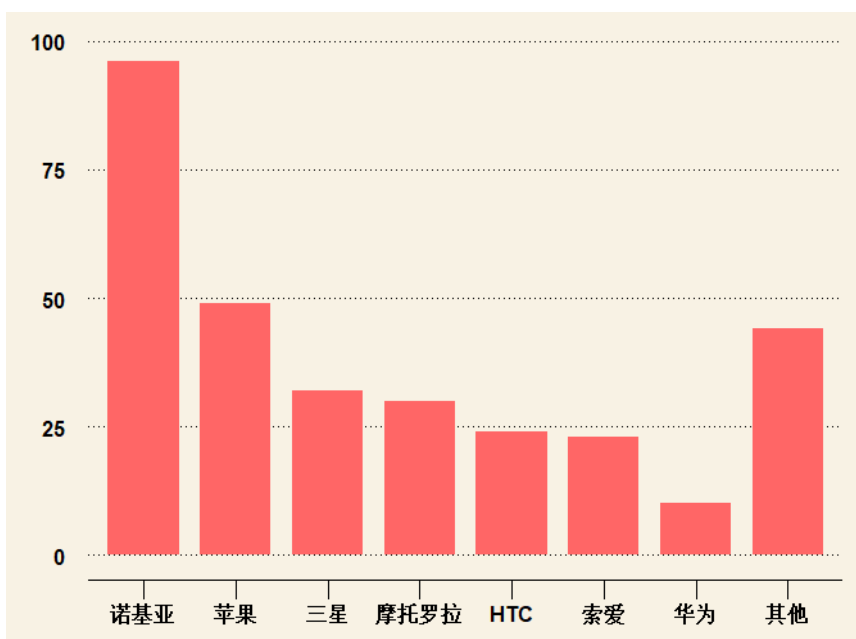


图 4-1 手机品牌使用人数

从图 4-1 中可以看出各手机品牌之间的使用频数差距还是比较大的,首先诺基亚手机具有最高的使用人数,占比 30.8%,达到 95 人。而华为手机的使用人数相对较少,在调查中只有 10 人,占比 3.2%,只达到诺基亚的十分之一左右。手机品牌使用人数的差距也就决定了手机品牌在社会中的接受程度,使用人数多的品牌在技术开发,应用普及,产品的更新换代上都具有得天独厚的优势。

➤ 受访者学历分布和专业分布

受访者的受教育程度以及专业都可能影响到其对某个手机评价状况。因为受访者接受教育情况不同很有可能决定其对某个手机重视的角度不同,有可能会使其对问题的回答程度出现差异。而受访者的专业从某种程度上决定了受访者可能的对选择手机差异,比如人文艺术更可能选择外观具有优势的手机,而理科生可能更重视手机的性能。

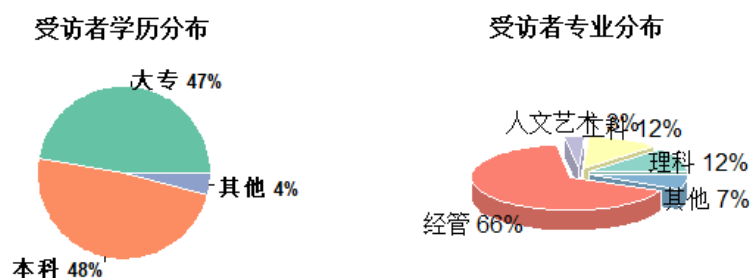


图 4-2 受访者学历与专业分布图

根据图 4-2 可以看出本次受访者的学历占比 30.8%，达到 95 人。而华为手机的使用人数相对较少，在调查中只有 10 人，占比 3.2%，只达到诺基亚的十分之一左右。手机品牌使用人数的差距也就决定了手机品牌在社会中的接受程度，使用人数多的品牌在技术开发，产品的更新换代上都具有得天独厚的优势。

4.2 变量间相关性可视化

从各项指标的名称中不难看出，各项指标之间应该具有很强的相关性（例如该品牌手机很有面子 q11 与该品牌手机能够很好地表征人们的身份 q13），因此有必要进行相关性分析，查看具体的相关性大小，甚至可以进行可视化来直观查看。通过图 4-3 可以大体地推断出各指标之间的正负相关性以及相关性的大小。

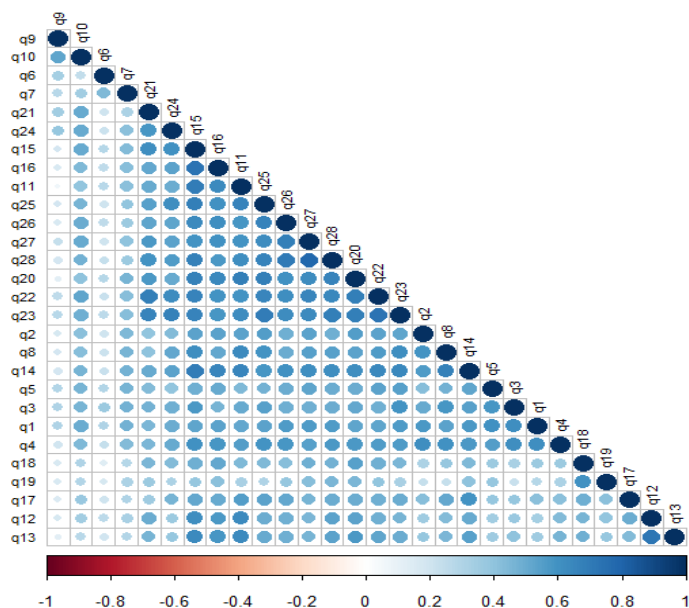


图 4-3 各指标相关性分析图

通过图 3-4 可以大略的看出指标间的相关关系还是很明显的,可以看出很多指标之间都存在着线性相关关系,较高的指标间的相关性甚至能够达到了 0.9 以上,因此可以判断出该手机问卷数据集可以且有必要进行因子分析等降维压缩方法获得公共因子指标来进行手机品牌的综合排序。

4.3 手机品牌象征价值描述分析

随着中国经济的发展和人们收入水平的提高,手机在中国的普及程度也越来越高,手机市场的日渐成熟,是得手机不仅是一种方便快捷的通讯工具,有时又成为了一种具有体现身份的象征,一台比较高端的手机在公众场合使用非常有面子且彰显着手机使用者的品味与身份。基于这个层面,本文考虑了不同年龄段对各类品牌手机的象征价值的认同度。

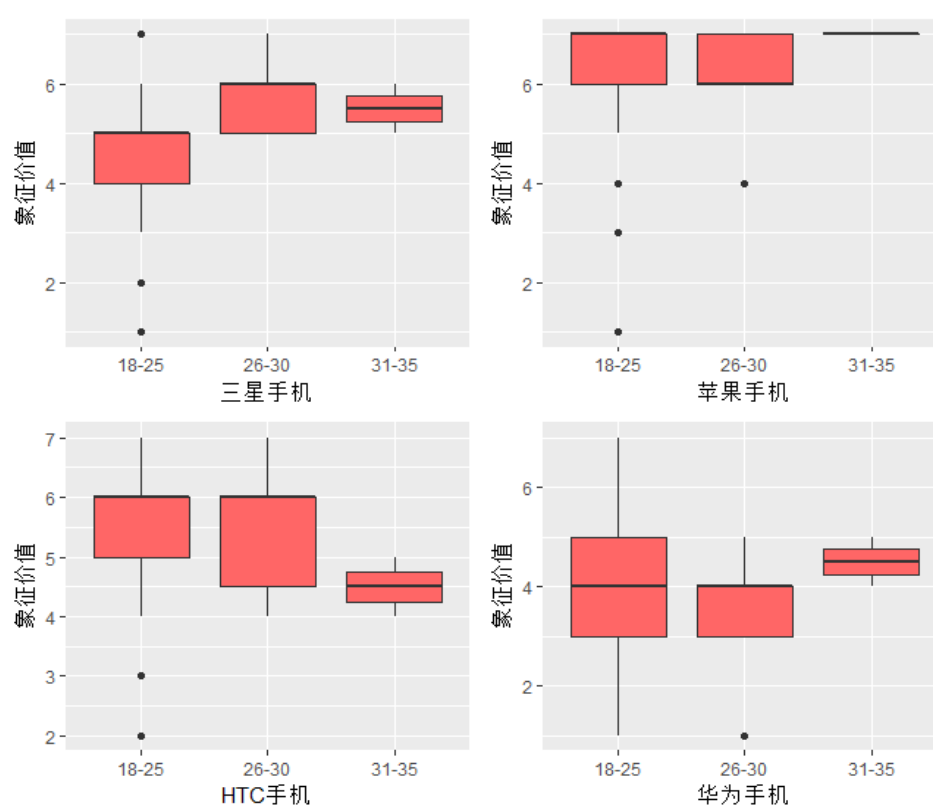


图 4-4 手机品牌在不同年龄段的象征价值

根据图 4-4 所示的直观的箱线图结果,不难看出对于三星手机,普遍对其所具有的象征价值较为认同,但是 26-30 岁所认为的认同感较高,18-25 岁的年龄段象征意义认同感较低且意见不一存在差异。对于苹果手机普遍的对其所具有的象征价值予以肯定,31-35 岁的年龄段更对苹果的象征价值予以认同,这也符合苹果一直以来的经营理念和其零售价格。对于 HTC 手机,它的定位是比较偏向低龄群众的,因此 18-25 岁年龄段认为 HTC 手机具有象征价值。而华为手机的定位是草根手机,面向普罗大众,所以根据箱线图也能清楚地看出各个年龄段对华为手机的象征价值的认同感普遍较低,且评价很集中,意见很统一。

五、手机问卷数据因子分析建模

因子分析可以对多维变量进行降维，利用可以揭示原有变量间相关关系的公共因子将多维变量系统转化为低维变量系统，即用几个变量间的公共因子表达原有数据，从而达到在低维空间中进行综合评价和综合管理的目的，比较适合本文研究的问题。本文将采用因子分析的方法来对手机品牌的市场表现进行评估。

5.1 问卷数据因子分析

➤ 确定公共因子个数

本文在调查之前已经将变量归类为三大类型指标，分别是用户体验，性价比和象征价值，为了验证分类是否正确，分别利用因子平行分析和特征值检验的方法进行验证。

手机数据因子分析碎石图

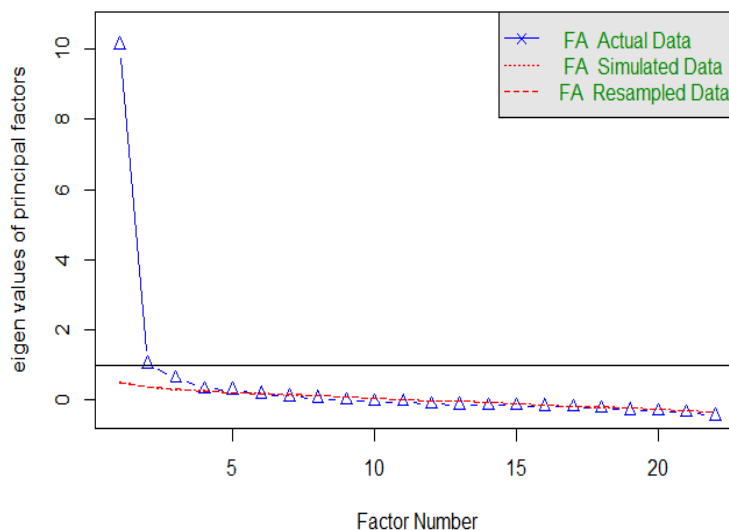


图 5-1 因子分析平行分析图

通过图 5-1 因子分析碎石图不难发现，4 为拐点，且同时只有前三个主因子的特征根大于平行分析（红色虚线）结果且由表 5-1 特征根输出结果可以看到只有，前三个因子的特征值大于 1，所以提取 3 个主因子合适。

表 5-1 公共因子特征根排序表

	第一公因子 F1	第二公因子 F2	第三公因子 F2	第四公因子 F2
特征根	10.603	1.667	1.271	0.996

➤ 因子分析模型建模

首先对包含 22 个手机性能评价指标的 22 个变量（q1-q22）数据进行因子分析建模尝试，经过最大方差旋转后，仍有部分变量在所提取的前三个公共因子上载荷不明显，或是在不同因子上都具有较高载荷。所以在进行完第一次的因子分析过后，本文剔除了部分因子载荷较小变量和在不同因子上都具有较高载荷的变量（包括 q6, q7, q11, q14, q15, q17, q22），重新进行了主成分分解法的因子分析，并进行了最大方差旋转。得到了如表 5-1 的分析结果。

表 5-2 手机问卷数据因子分析载荷表

	公因子 1	公因子 2	公因子 3	共同度 h ²
Q1	0.69	0.22	0.31	0.62
Q2	0.70	0.25	0.10	0.55
Q3	0.68	0.21	0.29	0.59
Q4	0.74	0.31	0.14	0.67
Q5	0.55	0.29	0.34	0.50
Q8	0.68	0.29	0.11	0.57
Q9	0.11	0.07	0.71	0.51
Q10	0.39	0.23	0.63	0.60
Q12	0.28	0.69	0.09	0.57
Q13	0.33	0.70	0.00	0.60
Q16	0.51	0.59	0.13	0.63
Q18	0.19	0.68	0.16	0.53
Q19	0.10	0.60	0.20	0.41
Q20	0.53	0.61	0.10	0.65
Q21	0.34	0.50	0.38	0.51
特征值	3.80	3.24	1.48	
累计贡献率%	25	47	58	

由表 5-2 可以看出，第二次的因子分析结果还是比较理想的，首先累计贡献率在第三个公因子下已经达到了 58% 左右，这在社会性调查数据分析中已实属不错。其次关于公共因子的共同度，在所选的 15 个指标下都达到了 0.50 以上，这说明三个公因子对每个变量的解释都达到了 50% 以上。最后看载荷，在表 5-2 中不同颜色的虚线框圈出了每个变量的载荷最大值，容易看到每个变量在三个公因子上的载荷的最大值都已经超过了 0.55，且是在三个不同的公因子上载荷差距也很大，这样一来因子分析结果比较明显，公因子的意义也比较好确定。

将指标根据在各个公因子上载荷大小，将原始指标分成三类，分别是用户体验类，性价比类以及象征价值类。如表 5-3 所示。

表 5-3 原始变量分类表

潜在因子	观测指标
用户体验	总体质量 (Q1) 外观造型 (Q2) 通话质量 (Q3) 功能齐全 (Q4) 安全耐用 (Q5) 科技含量 (Q8)
性价比	价格满意 (Q9) 物有所值 (Q10)
象征价值	有面子 (Q11) 体现个性与形象 (Q12) 象征身份 (Q13) 使用心情 (Q16) 身份认同感 (Q18) 价值观 (Q19) 受喜爱深度 (Q20) 购买明智 (Q21) 值得青睐 (Q22)

为了更为详细直观的观测各变量在每个公因子上的在分布情况，以及原始变量分类情况，在图 5-2 中直观的描绘了各变量载荷分布情况和变量聚类情况，其中明显可以看出个原始变量聚集为三类，有不同颜色标识出。

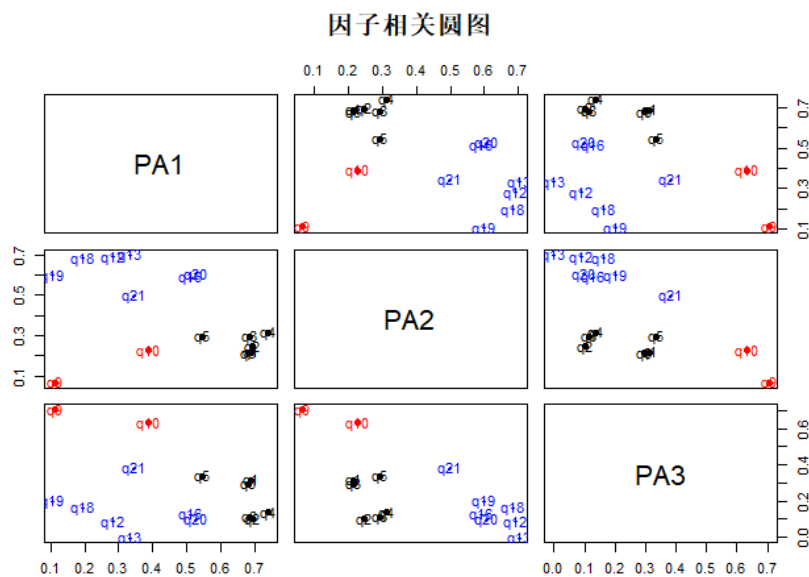


图 5-2 因子分析载荷分布图

5.2 因子得分可视化描述

上一节主要利用因子分析提取出了原始变量矩阵中的三个潜在不可测因子，用以压缩数据，表现数据。更加令人欣慰的是，本文所用的指标全部是正项指标，且各因子得分全部为正值，这也为利用因子得分来对不同手机品牌在三个潜在因子上进行综合排序提供了可能。

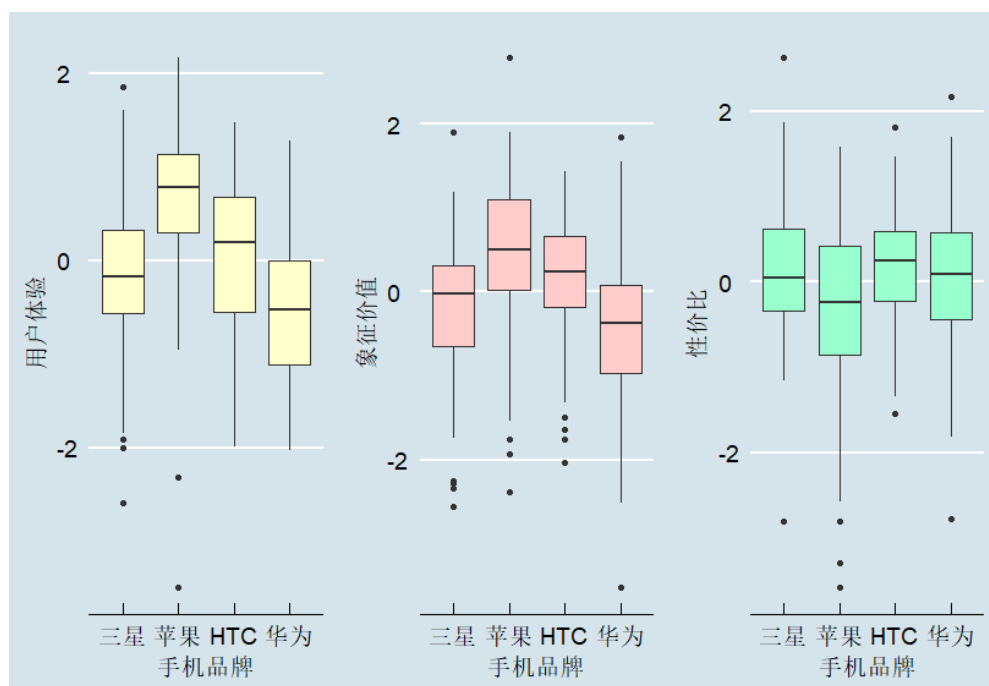


图 5-3 因子得分可视化箱线图

在图 5-3 中可以清楚看到，利用不同品牌手机的因子得分做出箱线图。在用户体验因子指标下，苹果手机的用户体验评价较高，且评价较为集中。其次是 HTC 和三星，但 HTC 手机的评价差异较大，说明用户体验具体到个人的差异会是比较大的。对于象征价值来说苹果仍然具有较高的象征价值，这比较符合常理认知，因为苹果的高昂的销售价格以及很少的量产，能够体现出个人身份以及个人品味，其次是 HTC 和三星。而在性价比方面，苹果手机的优势显然已经不在，由于他高昂的价格，而华为手机凭借其亲民的价格以及较高的质量在性价比因子得分中排名较为靠前。

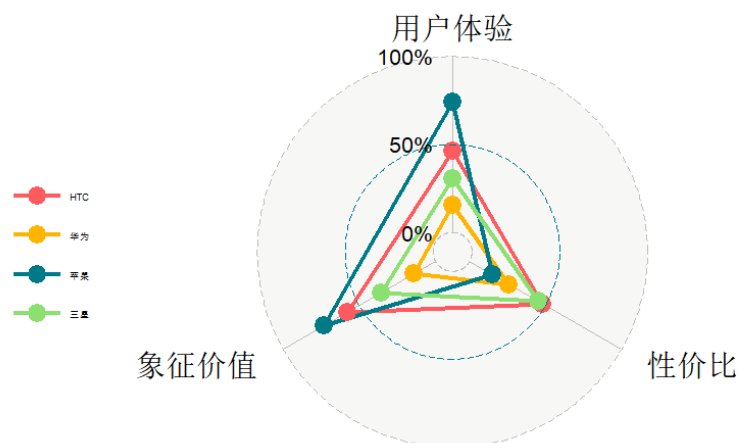


图 5-4 因子得分可视化雷达图

将各品牌手机三个因子得分进行综合，并绘制出因子得分雷达图，从图中可以清楚看到各品牌手机的优劣，可根据图中各品牌手机的面积来评价手机品牌在消费者心目中优劣，并可以进行针对性的提高，可以看到苹果手机在用户体验和象征价值上都有很好的表现，而在性价比上 HTC 和三星则有不错表现。

5.2 因子回归分析

手机市场的日渐成熟使得手机企业比以往更看重消费者对品牌的忠诚度和满意度。而提取出的几个不可观测的公因子是对品牌满意度和忠诚度的重要影响因素，因此利用共因子得分来拟合满意度和忠诚度两个指标，这里将代表满意度 (q23-25) 和忠诚度 (q26-28) 的指标进行求和平均并标准化。拟合结果如表 5-4。表中看出 p 值很小，各因子都很显著。

表 5-4 因子得分回归结果

	满意度系数	忠诚度系数	P 值
截距	1.948*e-16	-2.047*e-16	<0.01
用户体验	0.6235	0.5788	<0.01
性价比	0.4905	0.5570	<0.01
象征价值	0.3100	0.2502	<0.01

满意度=0.6235*用户体验+0.4905*性价比+0.3100*象征价值

忠诚度=0.5788*用户体验+0.5570*性价比+0.2502*象征价值

从公式的系数中可以看出要提高满意度主要从用户体验着手，而提高忠诚度则要在性价比和用户体验中下功夫

六、因子分析结果讨论

不同的受访者对手机的各方面评价不尽相同，图 6-1 则反映了每一个用户对不同手机的体验性和性价比的评价。

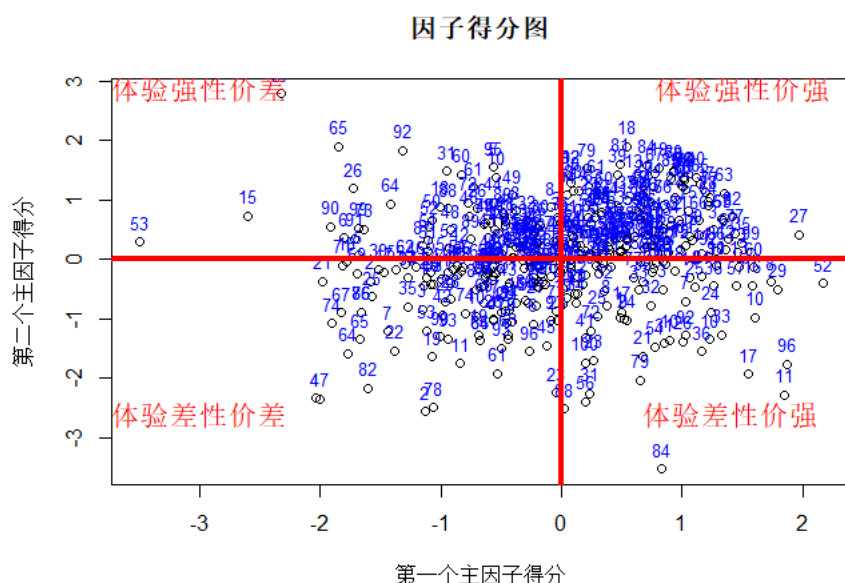


图 6-1 因子得分图

由于各个手机品牌所处的发展的不相同。因此，客观、科学地评估手机品牌在用户中的印象，能有效避免盲目投资带来资源和资金的浪费成本。通过调查问卷和统计分析，本论文得出的结论和对手机企业管理者提出的意见主要包括：

- (1) 影响消费者对手机品牌的评价因素主要用户体验，性价比，象征价值。
- (2) 苹果手机具有极强的用户体验和象征价值，而三星和 HTC 则有高性价比。
- (3) 影响手机品牌忠诚度主要因素为：用户体验和性价比。
- (4) 影响手机品牌满意度的因素为：用户体验。

因此想要提升手机品牌价值，需要从这几条意见中抓住着手点。有的放矢才能减少资金和资源成本。