

doi:10.3969/j.issn.1674-117X.2019.02.008

基于 KANO 模型的冰箱个性化需求分析

钟德强, 黄 英

(湖南工业大学 商学院, 湖南 株洲 412007)

摘 要: 基于 KANO 模型, 对冰箱个性化需求项目进行获取和分析。在对冰箱产品市场消费需求现状分析的基础上, 通过查阅资料和爬虫数据获得冰箱的原始个性化需求项, 并利用 KJ 法, 将这些个性化需求项进行分组; 根据 KANO 模型设计调查问卷, 将收集到的调查结果按照 KANO 评价表进行需求归类和数据统计, 再利用模糊聚类法进行聚类分析; 筛选出需要被定制的冰箱个性化需求项。研究结果表明, 需要被定制的需求项为期望型需求(如压缩机结构、耗电量等)和兴奋型需求(如按键方式、控制方式等), 不需要提供定制的需求项为基本型需求、无差异型需求和逆向需求。

关键词: KANO 模型; 冰箱; 个性化需求; 模糊聚类分析

中图分类号: F719.0

文献标志码: A

文章编号: 1674-117X(2019)02-0048-06

引用格式: 钟德强, 黄 英. 基于 KANO 模型的冰箱个性化需求分析[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2019, 24(2): 48-53.

Analysis of Personalized Needs for Refrigerator Based on KANO Model

ZHONG Deqiang, HUANG Ying

(College of Business, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: Based on KANO model, this paper studies the acquisition and analysis of personalized needs for refrigerators. Firstly, the current situation of market consumption demand of refrigerator products is briefly analyzed, and the original personalized demand items of refrigerator are obtained by consulting data and crawler data, and these individualized requirements items are grouped by using KJ method. Then, according to the KANO model, the questionnaire is designed and distributed, the collected results are classified and statistically analyzed according to the KANO evaluation table, and then the fuzzy clustering method is used for clustering analysis; Finally, the individualized requirements of refrigerators which need to be customized are screened out. The results show that the requirements items that need to be customized are expected demands (such as compressor structure, power consumption, etc.) and excitatory demands quality (such as key-press mode, control mode, etc.). The requirements items that don't need to be customized are must-be, indifferent and reverse ones.

Keywords: KANO model; refrigerator; individual demand; fuzzy clustering analysis

冰箱是人们日常生活中使用较广泛的家电产品之一。随着消费水平的提升, 人们期望对冰箱

的外观、功能等方面有更多的选择权。很多冰箱企业已经意识到, 通过线上定制冰箱来满足顾客

收稿日期: 2018-12-19

作者简介: 钟德强(1963—), 男, 湖南湘阴人, 湖南工业大学教授, 博士, 研究方向为供应链管理;
黄 英(1992—), 女, 安徽池州人, 湖南工业大学硕士研究生, 研究方向为管理信息。

的个性化需求可以有效提高市场竞争能力。冰箱可以分为多种类型, 影响冰箱需求的因素也很多, 如何有效地获取并分析大多数冰箱用户的产品需求成为冰箱企业提供个性化定制的关键因素。对客户来说, 企业提供的产品可定制需求项越多, 用户的产品需求满足程度就越高;^[1] 对企业来说, 适应个性化定制的生产模式, 有效获取并尽力满足客户的个性化需求是企业面临的新问题。^[2] 因此, 产品的用户需求获取和分析对于企业提供定制化产品至关重要。

一 研究背景及 KANO 模型概述

目前, 国内很多学者在用户需求方面进行了大量研究。凌劲如等^[2] 认为用户对产品的需求来源于产品的使用过程, 指出充分获取用户需求的关键是从用户、环境和操作三个维度扩展用户需求空间; 梁樑等^[3] 提出可通过与客户交谈或通过互联网与客户进行交互式对话来获取用户需求信息, 利用质量功能展开 (quality function deployment, QFD) 和理想点法 (technique for order preference by similarity to an ideal solution, TOPSIS) 对客户所需定制产品进行优化配置; 关增产等^[4] 在对客户满意度和需求规模性分析的基础上, 提出了大规模定制下基于客户满意度的需求聚类分析算法, 并对大规模定制下的客户需求进行了合理的聚类优化; 詹蓉等^[5] 根据个性化需求的相关性、不同客户需求量的均匀程度、个性化需求的自相关性以及个性化需求交付频率的高低四个标准, 对个性化需求进行定量分类; 姚海等^[6] 利用模糊聚类分析方法, 对产品的功能需求进行了分类和分析; 罗好等^[7] 利用灰色粗糙集关联算法量化客户的需求信息, 将客户需求映射为配置参数, 客观有效地获取并转换了客户需求; 唐中君等^[8] 基于 KANO 模型获取产品的个性化需求, 并确定个性化需求项的重要度排序; 司光耀等^[9] 提出了基于大数据分析和粗糙集理论的产品需求分析方法, 利用大数据分析工具和粗糙集获取不同语义层次用户需求类型的权重。

对大量相关文献的研究发现, 目前将 KANO 模型应用在用户需求获取及分析方面的研究较少。本文基于 KANO 模型, 研究冰箱产品的个性化需求信息, 通过查阅资料和数据爬虫获取冰箱的个

性化需求项, 再利用 KANO 模型和模糊聚类分析法, 对冰箱的个性化需求项进行识别和归类, 从而确定冰箱产品的定制需求项。

KANO 模型是由日本东京理工大学的狩野纪昭教授在赫兹伯格的双因素理论的启发下提出的, 该模型认为, 当产品质量满足用户的认知时, 用户也可能不会不满意。^[10] KANO 模型定义了用户需求的分类, 并对各项需求进行了优先级排序。其将用户需求分为五个级别: 基本型需求 (must-be quality, M)、期望型需求 (one-dimensional quality, O)、兴奋型需求 (attractive quality, A)、无差异需求 (indifferent quality, I)、反向需求 (reverse quality, R)。^[11]

基于 KANO 模型分析用户个性化需求的思路如下: 首先获取用户对产品的个性化需求信息; 然后根据 KANO 理论提供的 KANO 调查问卷对相关产品用户进行调研; 再将收集到的调查问卷参照 KANO 评价表来确定每个调查对象所认为的产品个性化需求项应归属的 KANO 类别; 最后, 将所有问卷上需求项的 KANO 类别结果进行统计汇总, 将确定 KANO 类别的产品个性化需求项进行筛选。定制需求项筛选的条件是此需求为客户所关心的, 希望企业能提供定制的需求项, 从而确定在产品定制过程中企业需要提供的定制需求项。由于用户对产品功能等需求的描述往往是模糊和不确定的, 而且得出的每个产品个性化需求项所属 KANO 类别之间相似性边界也是模糊的, 因而可以运用模糊聚类分析法进行聚类分析, 客观地反应出数据之间的关系。^[6]

二 冰箱个性化需求的获取和整理

有效获取和整理客户对于冰箱产品的个性化需求, 首先就是要确定冰箱产品本身具有的功能需求和用户需求, 为后期设计需求调查问卷提供基础。可以通过查阅相关资料和使用数据爬虫与数据分析软件来获取冰箱个性化需求项。然后根据获取的冰箱用户需求信息, 运用亲和图 (KJ) 法进行整理、分析和归纳, 得到产品的个性化需求模型。

(一) 查阅资料和爬虫数据获取产品需求信息

首先通过查阅冰箱的产品使用说明书以及与冰箱相关的市场调查信息、文献资料, 整理出冰

箱的个性化需求项;再通过使用数据爬虫软件和大数据分析软件,如八爪鱼采集器、splunk 软件,从电商平台的海量数据中采集用户对冰箱所关注的需求信息,并进行分析提取,以对查阅资料所获取的个性化需求项进行检验、修改和补充。先采用八爪鱼采集器从 B2C 购物网站京东商城上爬取冰箱的 3725 条用户评论信息,包括对海尔、TCL、西门子、容声 4 个品牌冰箱店铺里的用户评价;然后采用 splunk 软件对爬取的数据进行分析,以获取用户比较关注的需求。整合后,得到如表 1 所示的冰箱个性化需求项。

表 1 整合后的冰箱个性化需求项

排序	需求项	排序	需求项	排序	需求项
1	冷藏	9	耗电量	17	冰箱外形
2	冷冻	10	噪声值	18	开门方式
3	保鲜	11	杀菌	19	制冷方式
4	变温	12	容积	20	压缩机结构
5	面板颜色	13	可调节搁物架	21	外形尺寸
6	面板材质	14	照明	22	防串味
7	按键方式	15	把手	23	质保服务
8	控制方式	16	可调节底座	24	配送服务

(二) 运用 KJ 法对需求信息整理归类

本文建构的冰箱个性化需求层次模型见图 1。

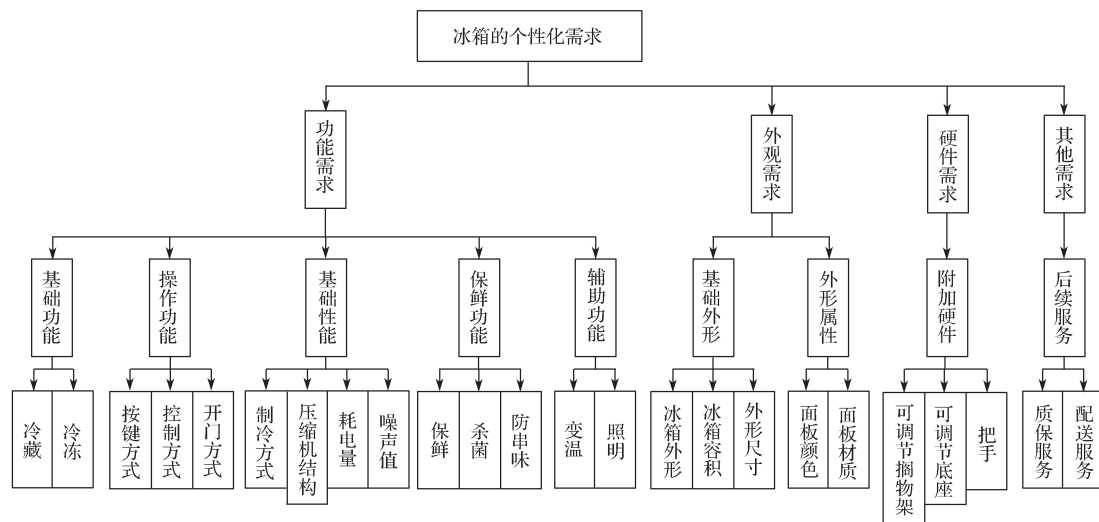


图 1 冰箱个性化需求层次模型

KJ 法以需求信息卡片之间的客观联系为归类依据,向上进行层级归类,从而形成清晰的层次关系,保证了需求信息的细化,有利于产品用户对需求信息的理解和后续的问卷调查。^[12]运用 KJ 法,对前期获取的冰箱个性化需求项进行整理和归类,将各个需求项按属性相同或相近进行分组归类,按共同的属性名进行命名,得到如图 1 所示的冰箱个性化需求层次模型。

三 基于 KANO 模型的冰箱个性化需求调查分析

按照 KANO 模型设计调查问卷,并根据 KANO 评价表对收集到的问卷中各冰箱个性化需求项进行 KANO 类别的归类,分别为:基本型需求(M)、期望型需求(O)、兴奋型需求(A)、无差异需求(I)、逆向需求(R)。此外,由于调查对象可能会对问卷中的问题产生不正确的理

解,这类回答可以归为有问题的回答(Q)。对问卷结果进行整理汇总后,采用模糊聚类分析方法对结果数据进行聚类分析,判别冰箱的各个个性化需求项最终所属的 KANO 类别。

(一) KANO 调查问卷的设计与收集整理

1. 需求项编码

首先将利用 KJ 法获取的冰箱个性化需求层次模型图中的第三级 24 个个性化需求项按照顺序进行重新排序和编码,结果如表 2 所示。

表 2 重新编码后的冰箱个性化需求项

排序	需求项	排序	需求项	排序	需求项
1	冷藏	9	噪声值	17	外形尺寸
2	冷冻	10	保鲜	18	面板颜色
3	按键方式	11	杀菌	19	面板材质
4	控制方式	12	防串味	20	可调节搁物架
5	开门方式	13	变温	21	可调节底座
6	制冷方式	14	照明	22	把手
7	压缩机结构	15	冰箱外形	23	质保服务
8	耗电量	16	冰箱容积	24	配送服务

2. KANO 调查问卷的设计与发放

根据 KANO 理论提供的调查问卷问题模板, 将以上重新编码后的冰箱个性化需求项按照顺序分别设置正向和反向两个问题, 每个需求项正反两个问题的感受可以划分为“不喜欢”“可以忍受”“无所谓”“理所当然”“喜欢”五个态度等级, 然后依次设置相应的题项, 设计出冰箱的 KANO 调查问卷。^[13]

冰箱几乎已成为每个家庭的必备家电, 因此, 只要使用过冰箱的人都可以成为本次问卷调查的对象。由于年轻的消费群体需求更多、更具个性化, 且更热衷于定制消费, 冰箱定制的消费对象集中在年轻的消费群体中。大学生是重要的年轻消费群体, 随着宿舍条件的不断改善和消费观念的不断更新, 在宿舍使用家用电器已成为大学生的重要需求之一, 年轻上班群体更是追求冰箱的高品质, 因此, 本研究主要调查对象设置为在校大学生和青年工作者。课题组通过网络问卷调查平台, 在线设计网络调查问卷, 并通过网络社交平台, 向在校大学生和青年工作者发放问卷。

3. KANO 调查问卷的收集与整理分析

本次调查共发出调查问卷 230 份, 收回问卷 217 份, 其中有效问卷 211 份。根据收回的 211 份有效问卷, 对样本中调查对象的基本信息统计如下: (1) 从性别来看, 本次调查对象中男性占 40.55%, 女性占 59.45%, 比例差别不大, 说明样本抽取比较适当。(2) 从年龄来看, 20~40 岁的青年人占 88.02%, 占本次调查对象的绝大多数。

(3) 从学历来看, 本科及以上学历占比居多, 为 63.59%。(4) 从职业来看, 学生占 42.86%, 其他工作人员占 57.14%, 比例结构较合理。(5) 在对冰箱的了解程度上, 有 22.58% 的人对冰箱不了解, 占比较少, 不影响本次调查研究的效度。(6) 在购买冰箱的心理价位上, 选择价位为 2000~4000 元的用户占 71.43%, 说明大部分消费者更愿意接受中档价格的冰箱。

KANO 评价表 (见表 3)^[13] 是评价 KANO 问卷调查表结果的依据。对照 KANO 评价表, 将 211 份有效问卷的各需求项进行类别划分, 然后将类别数据汇总, 得到如表 4 所示的冰箱各需求项类别汇总结果。

表 3 KANO 评价表

正向问题	反向问题				
	喜欢	理所当然	无所谓	可以忍受	不喜欢
喜欢	Q	A	A	A	O
理所当然	R	I	I	I	M
无所谓	R	I	I	I	M
可以忍受	R	I	I	I	M
不喜欢	R	R	R	R	Q

表 4 冰箱个性化需求项的 KANO 类别汇总

需求项目	M	O	A	I	R	Q
1. 冷藏	100	93	5	12	1	0
2. 冷冻	106	88	2	12	1	2
3. 按键方式	16	43	99	46	4	3
4. 控制方式	10	36	96	60	6	3
5. 开门方式	21	48	86	49	4	3
6. 制冷方式	15	54	83	53	4	2
7. 压缩机结构	18	99	47	44	0	3
8. 耗电量	15	133	41	22	0	0
9. 噪声值	20	123	41	27	0	0
10. 保鲜	62	106	25	18	0	0
11. 杀菌	38	110	37	26	0	0
12. 防串味	33	113	42	22	0	1
13. 变温	35	97	40	38	1	0
14. 照明	59	103	20	28	0	1
15. 外观造型	17	38	101	55	0	0
16. 容积	25	92	70	24	0	0
17. 外形尺寸	16	26	99	63	6	1
18. 面板颜色	20	41	96	50	4	0
19. 面板材质	14	41	93	59	4	0
20. 可调节搁物架	9	98	48	56	5	0
21. 可调节底座	8	52	51	100	0	0
22. 把手	14	45	49	102	1	0
23. 配送服务	18	35	97	57	4	0
24. 质保服务	16	99	75	20	1	0

(二) 模糊聚类分析

采用模糊聚类分析的方法, 判定个性化需求项的 KANO 类别。利用此方法确定 KANO 类别的基本思想是: 根据个性化需求项对五种 KANO 类别的规格化数据建立模糊相似矩阵; 在此前提下, 根据各变量之间的相似性, 逐一对个性化需求项进行归类, 直到所有需求项都被聚类形成一个聚类图, 进而直观地显示出产品各需求项之间的联系和区别。模糊聚类分析步骤如下。

步骤一: 数据规格化

由于 m 个特性指标的量纲和数量级不一定相同, 故要对数据进行规格化处理, 使每一个指标值统一于某种共同的数值特性范围。

设论域 $U = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 为所需分类的对象, 每个对象又由 m 个指标表示其性态, 即

$x_i = \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}\} (i=1, 2, \dots, n)$, 则 $A = (x_{ij})_{n \times m}$ 。

本文采用平移-极差变换法, 将原始数据矩阵中的元素压缩到 $[0, 1]$ 上, 平移-极差变换法的

公式为 $x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n}(x_{ij})}{\max_{1 \leq i \leq n}(x_{ij}) - \min_{1 \leq i \leq n}(x_{ij})}$ 。再利用 Matlab 工

具, 将原始数据规格化, 规格化的结果见表 5。

表 5 冰箱用户个性化需求数据规格化

M	O	A	I	R
0.938 776	0.626 168	0.030 303	0	0.166 667
1	0.579 439	0	0	0.166 667
0.081 633	0.158 879	0.979 798	0.377 778	0.666 667
0.020 408	0.093 458	0.949 495	0.533 333	1
0.132 653	0.205 607	0.848 485	0.411 111	0.666 667
0.071 429	0.261 682	0.818 182	0.455 556	0.666 667
0.102 041	0.682 243	0.454 545	0.355 556	0
0.071 429	1	0.393 939	0.111 111	0
0.122 449	0.906 542	0.393 939	0.166 667	0
0.551 020	0.747 664	0.232 323	0.066 667	0
0.306 122	0.785 047	0.353 535	0.155 556	0
0.255 102	0.813 084	0.404 040	0.111 111	0
0.275 510	0.663 551	0.383 838	0.288 889	0.166 667
0.520 408	0.719 626	0.181 818	0.177 778	0
0.091 837	0.112 150	1	0.477 778	0
0.173 469	0.616 822	0.686 869	0.133 333	0
0.081 633	0	0.979 798	0.566 667	1
0.122 449	0.140 187	0.949 495	0.422 222	0.666 667
0.061 224	0.140 187	0.919 192	0.522 222	0.666 667
0.010 204	0.672 897	0.464 646	0.488 889	0.833 333
0	0.242 991	0.494 949	0.977 778	0
0.061 224	0.177 570	0.474 747	1	0.166 667
0.102 041	0.084 112	0.959 596	0.500 000	0.666 667
0.081 633	0.682 243	0.737 374	0.088 889	0.166 667

步骤二: 构造模糊相似矩阵

基于五种 KANO 类别的规格化数据, 建立模糊相似矩阵 R , r_{ij} 为 x_i 和 x_j 的相似程度, 本文采用绝对值减数法建立模糊相似矩阵。绝对值减数法公式为

$$r_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j; \\ 1 - c \sum_{k=1}^m |X_{ik} - X_{jk}|, & i \neq j. \end{cases}$$

式中: $i, j=1, 2, \dots, n$; m 为 KANO 类别的数量, $m=5$; c 为修正系数, 取值为 $(0, 1)$, 只要使 $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 即可, r_{ij} 的值越大, 表明第 i 项个性化需求与第 j 项个性化需求的相似程度越高; $X_{i1} \sim X_{i5}$ 分别代表个性化需求项 X_i 对于基本型需求、期望型需求、兴奋型需求、无差异需求、逆向需求的隶属度; n 为个性化需求项的个数。

取修正系数 $c = 0.4$, 采用 Matlab 作为运算工具,

计算需求项之间的相似程度 r_{ij} 的值, 得到模糊相似矩阵 R 。

步骤三: 模糊分类

利用上述方法构造出对象与对象之间的模糊关系矩阵 $R = (r_{ij})_{n \times n}$, 一般来说, 它只是一个模糊相似矩阵, 不一定具有传递性。所以, 需从 R 出发构造一个新的模糊等价矩阵, 然后将此模糊等价矩阵作为动态聚类的基础。因此, 需要构造包含相似矩阵 R 的最小模糊等价矩阵, 在数学上称为闭包 $t(R)$, 这种方法称为模型传递闭包法。为了减少计算量, 本文采用平方法求 $t(R)$:

$$R^2 = R \cdot R = \bigvee_{k=1}^n (r_{ik} \wedge r_{jk})。$$

式中: 算子 \vee 表示取运算的两个元素中的较大值, 算子 \wedge 表示取运算的两个元素中的较小值。在有限次运算之后, 一定会存在正整数 N , 使得 $R^{2N} = R^N$, 则 $t(R) = R^{2N}$ 。

利用 Matlab 作为计算工具, 并利用程序实现终止条件的判断, 得到 $R^{32} = R^{16}$, 满足终止条件, 得出的模糊等价矩阵为 $t(R) = R^{32}$ 。

步骤四: 进行聚类分析, 生成聚类图

闭包 $t(R)$ 为模糊等价矩阵, 其截矩阵 R_λ 可以对 x 进行划分, 其中 $\lambda \in [0, 1]$ 。对于给定的不同的 λ 值, 可以产生不同的 R_λ 和对 X 的划分。 R_λ 的计算方法为

$$R_\lambda = (r_{ij}(\lambda))_{n \times n},$$

$$\text{其中, } r_{ij}(\lambda) = \begin{cases} 1, & t_{ij}(R) > \lambda; \\ 0, & t_{ij}(R) < \lambda. \end{cases}$$

只有相应的行和列的子矩阵元素全为 1 的信息才可以被划分为同一聚类。当 λ 值从大到小, 所分的类则由细到粗。当 λ 从 1 降到 0 时, 所分的类由粗到细, 逐步合并形成动态聚类图。最后, 根据实际需要选择合适的 λ 值, 并根据相应的 R_λ 对需求项进行分类, 以确定各个个性化需求项的 KANO 类别。根据实际需要, 本文取 $\lambda = 0.892 2$, 得到聚类结果。

根据聚类结果, 将 24 个冰箱的初始个性化需求项分为 4 类, 即 $\{x_1, x_2\} \{x_3, x_4, x_5, x_6, x_{15}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{23}\} \{x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{16}, x_{20}, x_{24}\} \{x_{21}, x_{22}\}$ 。然后, 将分类结果与原来的冰箱个性化需求类别的汇总结果相比较, 可以确定冰箱的各个个性化需求项所属的 KANO 类别, 如表 6 所示。

表 6 冰箱个性化需求项的所属类别

KANO 类别	冰箱的初始个性化需求项序号
基本型需求	1, 2
期望型需求	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 24
兴奋型需求	3, 4, 5, 6, 15, 17, 18, 19, 23
无差异需求	21, 22

四 基于 KANO 模型冰箱可定制需求项的确定

对于基于 KANO 模型的个性化需求项进行筛选, 留下需要定制的需求项, 并且消除不需要定制的需求项。筛选的原则如下:

对于基本型需求 (M), 用户认为这类需求是产品本应该满足的需求, 不需要定制, 要去掉; 对于期望型需求 (O), 用户非常关注这类需求, 如果产品对这类需求提供多种选择, 用户的满意度将大大提升, 需要定制; 对于兴奋型需求 (A), 这类需求的满足通常会让用户感到意外惊喜, 提升满意度, 可以根据企业的生产条件给予一定程度上的定制; 对于无差异型需求 (I), 用户并不关注这类需求是否得到满足, 不需要定制; 对于逆向需求 (R), 用户对这类需求的满足往往比较反感, 如果产品提供了这类需求, 会导致顾客不满, 也不需要定制。因此, 不需要提供定制的需求项为: 基本型需求 (M)、无差异型需求 (I) 和逆向需求 (R); 可以提供定制的需求项为: 期望型需求 (O) 和兴奋型需求 (A)。最后总结出需要被定制的需求项为: 期望型需求, 如压缩机结构、耗电量、噪声值、保鲜、杀菌、防串味、变温、照明、容积、可调节搁物架、质保服务; 兴奋型需求, 如按键方式、控制方式、开门方式、制冷方式、外观造型、外形尺寸、面板颜色、面板材质、配送服务。

产品定制化已逐渐成为制造企业新的竞争模式, 企业在提供产品定制时需要抓住顾客比较关注的需求点, 在企业生产能力满足的条件下, 满足用户比较关注的产品个性化需求并提供定制, 可以大大提升用户的满意度, 适应发展变化的市场需求。本研究结果为冰箱企业提供了一定的参考价值。在提供冰箱定制时, 冰箱产品的压缩机结构、耗电量、噪声值、保鲜、杀菌、防串味、变温、照明、容积、可调节搁物架、质保服务为用户所关注的产品需求, 如果这类需求没有得到

很好的满足, 客户的满意度不会很高。企业如果在冰箱的按键方式、控制方式、开门方式、制冷方式、外观造型、外形尺寸、面板颜色、面板材质、配送服务方面提供多种选择的定制, 将极大提升用户的满意度和对产品的忠实度。

本研究还存在一些不足之处, 如问卷调查对象在填写 KANO 问卷时, 可能会因问卷中的问题较多而产生敷衍心理, 从而降低问卷质量; 另外, 研究的主要调查对象是在校大学生和青年工作者, 调查对象不够全面。这些都有待进一步的研究和完善, 使之能为企业提供更有价值的参考。

参考文献:

- [1] SALVADOR F, FORZA C. 配置产品以应对定制相应性挤压问题: 管理问题与机会的调查 [J]. 国际生产经济学, 2004, 91(5): 273-291.
- [2] 凌劲如, 邓家提. 支持顾客细分策略的用户需求分析方法研究 [J]. 工程设计学报, 2000, 7(2): 10-13.
- [3] 梁 樑, 周 俊, 罗 彪. MC 模式下基于顾客需求的产品配置优化分析 [J]. 管理科学学报, 2003, 6(3): 52-56.
- [4] 关增产, 吴清烈. 大规模定制模式下的客户需求聚类分析与定制优化 [J]. 统计与决策, 2009(1): 181-183.
- [5] 詹 蓉, 陈荣秋. 个性化需求分类的定量分析研究 [J]. 软科学, 2007, 21(3): 5-8.
- [6] 姚 海, 鲍劲松, 金 焯. 产品功能需求的分类及分析方法 [J]. 机械设计与研究, 2009, 25(3): 7-9.
- [7] 罗 好, 郭 钢. 面向客户需求基于灰色粗糙模型的产品配置研究 [J]. 中国机械工程, 2012, 23(11): 1302-1307.
- [8] 唐中君, 龙玉玲. 基于 Kano 模型的个性化需求获取方法研究 [J]. 软科学, 2012, 26(2): 127-131.
- [9] 司光耀, 王 凯, 李文强, 等. 基于大数据和粗糙集的产品需求分析方法研究 [J]. 工程设计学报, 2016, 23(6): 521-529.
- [10] KANO Noriaki, NOBUHIKU Seraku, FUMIO Takahashi, 等. 魅力质量和必备质量 [J]. 日本质量控制学会杂志, 1984, 14(2): 39-48.
- [11] 于鹏飞. 互联网在线视频的用户需求分析 [D]. 上海: 华东理工大学, 2016.
- [12] 何月雯, 周 丰. 基于 KJ 法及 KANO 模型的产品功能设计方法研究 [J]. 轻工机械, 2015, 33(3): 113-118.
- [13] 龙玉玲. 基于 Kano 模型的个性化需求获取方法研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2011.

责任编辑: 徐海燕