

潜在需求驱动的产品创新设计方法

赵超凡^{1,2}, 曹国忠^{1,2}, 康欢^{1,2}, 王欢^{1,2}

(1.河北工业大学, 天津 300401; 2.国家技术创新方法与实施工具工程技术研究中心, 天津 300401)

摘要: **目的** 建立需求分析模型, 应用需求分析方法获取用户潜在需求, 为产品创新设计提供理论依据。**方法** 通过筛选、归纳和衍化、最终需求集的确定等过程确定用户潜在需求, 指导产品创新设计。**结论** 应用此套理论体系可以准确获取用户潜在需求, 辅助产品设计。基于需求分析的产品创新设计模型可有效获取用户潜在需求, 将用户需求转化为创新源动力, 实现产品性能的提升, 进而提升市场竞争力以满足市场需求。

关键词: 产品创新设计; 需求获取; 需求分析; 需求衍化; TRIZ; 潜在需求

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)14-0034-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.14.007

Product Innovation Design Method Driven by Potential Demand

ZHAO Chao-fan^{1,2}, CAO Guo-zhong^{1,2}, KANG Huan^{1,2}, WANG Huan^{1,2}

(1.Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China; 2.National Engineering Research Center for Technological Innovation Methods and Tool, Tianjin 300401, China)

ABSTRACT: It aims to set up the requirement analysis model, apply the requirement analysis method to get the user's potential demand, and prepare the theoretical basis for the product design. Through the process of screening, induction and evolution, and final demand, the potential needs are determined to guide the product innovation design. Application of this set of theoretical system can accurately obtain the potential demand of the product, assist the product design. Based on the requirement analysis, the product design model can effectively obtain the potential needs of the user, the user needs to be transformed into the source of innovation, to enhance the performance of the product, thereby enhancing market competitiveness in order to meet market demand.

KEY WORDS: innovative product design; demand acquisition; demand analysis; demand derivation; TRIZ; potential demand

随着科技的快速发展和目标市场的迅速变化, 企业竞争加剧, 产品的生命周期也大大缩短, 产品在市场经济中想要有立足之地, 需要考虑的不仅仅是用户的显性需求, 还要考虑潜在需求的满足^[1]。现今市场多数产品注重的是用户现有需求的获取及分析, 而忽略了潜在需求的挖掘。且目前国内外针对产品需求的研究多集中在对现有目标客户的需求分析上, 在产品的原始需求衍化方面研究不足, 以用户潜在需求为导

向的设计方法还没有形成完善的理论体系。实现面向客户需求的产品创新设计, 需对以下问题进行研究: 如何在获取用户需求时, 做到整体规划, 对概念指标化从而获取用户的有效需求; 如何有效针对需求进行衍化, 获取用户潜在需求。基于以上认识, 建立基于潜在需求驱动的产品创新设计模型, 以辅助设计师获取目标用户的潜在需求进而指导产品设计。

收稿日期: 2018-01-12

基金项目: 国家自然科学基金(51475137); 河北省自然科学基金项目(E2015202029); 河北省高层次人才资助项目(A201500113); 河北省高校百名优秀创新人才支持计划(SLRC2017030)

作者简介: 赵超凡(1990—), 女, 山东人, 河北工业大学硕士生, 主攻产品创新设计。

通信作者: 曹国忠(1974—), 男, 河北人, 博士, 河北工业大学教授, 主要研究方向为产品创新设计、TRIZ和可持续设计。

1 需求的获取与筛选

1.1 需求获取

需求获取主要包括 3 个方面。(1) 问卷调查：问卷调查涉及到问卷的设计过程，首先确定调查的目标，根据产品的性能、功能、操作使用、价格、人机工程、外观结构、环境、服务等几个组成要素的细化来设计调查问卷。细化概念的过程就是将测量对象指标化的过程。问卷设计完成后分发回收并整理调查数据，形成需求集 R_{cx} 。(2) 现场调研：现场调研包括两个方面，一方面是针对现有产品的使用情况直接观察，获取需求信息；另一方面是分析市场用户的行为、偏好差异，确定用户的现实需求，或是通过询问、访谈直接获取目标用户的需求 R_{cy} 。(3) 现有产品的竞争分析：在现有调查数据上分析产品进化趋势，挖掘用户的潜在需求。通过市场专利保密技术进行技术预测，确定产品创新有益技术，在现有产品和对手产品的技术参数和竞争力方面的对比中分析预测产品的可能需求 R_{cz} ^[2-4]。

1.2 需求筛选

在需求获取过程中，从 3 条途径汇总了用户需求，从客观上讲，获取的需求与需求之间可能彼此包容或相互矛盾；从主观上讲，被调查对象处于不同环境、不同语境，对于问卷的理解回答也会有差异。且需求集很多信息是模糊的，相互之间的界限也不明显。因此在需求获取之后要对需求集进行下一步的筛选和规整。

总结并发现需求和需求之间存在以下 3 种关系：包容关系，交叉关系以及独立关系，若用集合 $R_{Cp}=\{rc1,rc2,\dots,rcp1\}$ 来表示需求集， R_{Ci} 和 R_{Cj} 同时属于 R_{Cp} ，则 R_{Ci} 和 R_{Cj} 存在 3 种关系：

R_{Ci} 与 R_{Cj} 属于包容关系，此时 R_{Ci} 和 R_{Cj} 的特征是两者之一包含另一方的子集；

R_{Ci} 和 R_{Cj} 属于交叉关系，此时两者包含的内容存在交集；

R_{Ci} 和 R_{Cj} 属于独立关系，此时两者之间包含的内容相互没有关联。

当需求存在以上 3 种关系时，可以对需求集进行筛选，处理包容与被包容需求关系时，被包容一方需求集可以去掉。存在交集关系的需求之间可去除重复部分，融合成新需求集。这样就实现了需求的初步处理，从而获得用户的有效需求。

2 需求的归纳及衍化

2.1 需求的归纳

德尔菲法又叫专家评估法，该方法属于模糊数学中用于确定元素归属某一集合的判定的一个概念，模

糊数学描述的是用精确的数学概念处理不确定模糊集的一种方法。这种方法可以确定某一元素在集合中的归属。这个元素的归属度可以用“0”到“1”之间的某一数值来表述，从而确定元素到集合的隶属关系。

本文在需求的归纳中运用德尔菲法将各个需求元素 R_{Ci} 关于 5 个模糊集（生理需求 PR、安全需求 SR、交际需求 CR、荣誉需求 HR、自我价值实现需求 VR）的隶属度进行评估，将每一个需求归纳到 5 个层次中去，见图 1。

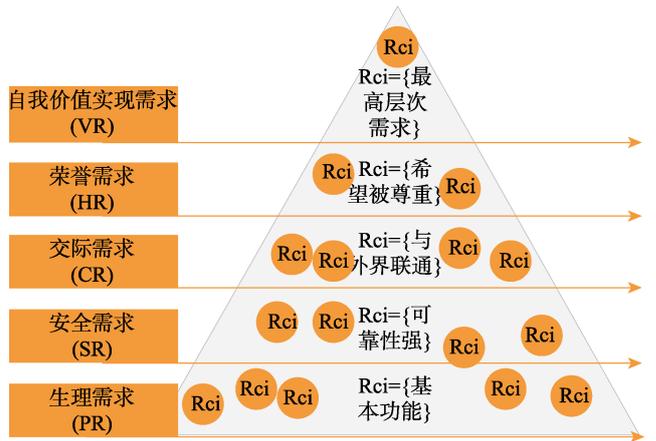


图 1 需求的归纳
Fig.1 The Induction of demand

用于确定产品需求隶属度的评估专家由熟悉该产品的经理、销售、设计师、用户、开发等人员组成。首先对产品的需求分析并设问题集 $X=\{x1,x2,\dots,xi\}$ ，该集合即已获取的用户需求集合；设模糊集 $R=\{PR,SR,CR,HR,VR\}$ ， $R \in F(X)$ ，确定有 n 位评估成员，采用匿名的方式请其独立地给出 $\mu(Xi)$ 的估计值 Xi ($i=1,2,3,4,\dots,n$)，通过 4 轮评估流程后计算其平均值 m 和离差 d ：

$$\bar{m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i$$

$$d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |m_i - \bar{m}|$$

当给定误差 $\epsilon > 0$ ，当离差和误差满足条件 $d \leq \epsilon$ ，那么 m 可作为 $\mu(Xi)$ 的最接近值；如果 $d > \epsilon$ 则重复上面步骤，直到达到 m 的满足条件。将 m 值汇总，根据最大值确定该需求所属需求层次，见表 1。

表 1 需求隶属度评估表
Tab. 1 Demand membership evaluation

	生理需求 PR	安全需求 SR	交际需求 CR	荣誉需求 HR	自我价值实现需求 VR
R1	0.22	0.17	0.33	0.25	0.03
R2	0.15	0.1	0.45	0.15	0.15
...
Rn	0.56	0.05	0.02	0.25	0.12

2.2 需求的衍化

由于人的需求是由低级向高级逐步进化的,对于产品的需求也是由低级向高级逐步衍化的过程^[5]。一个需求的产生可以带动另一个需求的发展,马斯洛需求层次的这一特性可以帮助大家依据现有需求衍生出新的需求进而确定用户潜在需求。本文根据每层次需求的特点,结合需求进化定律对5个层面中每个层面的进化方向予以把握。

生理需求是人类最原始和最基础的需求,放在产品需求上就可以看作是用户对于产品最本能的,难以避免的,最迫切的需求。在需求的进化趋势上,功能上需要更加满足客户需求,在达到基本功能的基础上,需要增加新的辅助功能或减少冗余功能来完善产品主功能。在性能上需要更加稳定,降低产品产生的副作用并且提高产品的使用功效。针对此阶段的需求特点,依据需求进化定律进行需求衍化,见图2。

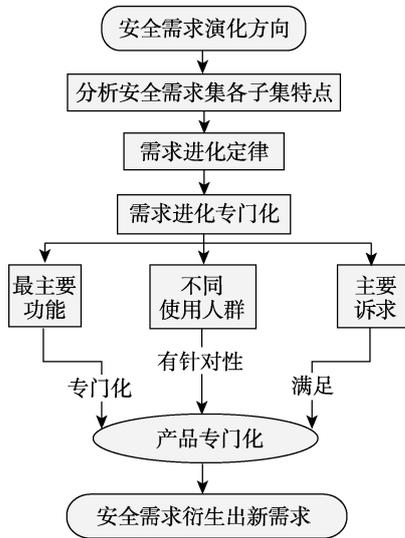


图2 安全层次需求的衍化

Fig.2 The derivation of the safety level requirements

当一个人的生理需求得到满足后,其心理最需要的就是“安全感”。对于产品而言,这种“安全感”可以看作产品使用过程中的安全无害,不用担心在使用过程中受到外力伤害或者由于使用不当而损伤到自己的身体。无害可以理解为用户材料无毒无害,对人不会造成健康伤害。人在使用产品的过程中不用担心自己所产生的负面情绪,不会因为人机不和谐而产生挫败感^[6]。针对此阶段的需求特点,依据需求进化定律进行需求衍化。

生理需求关注的焦点在于人的生理和心理的保护,尤其针对不同人群的防护,例如在健身器材的设计中要考虑到老年人骨骼较为脆弱,在锻炼过程中强度不宜过大,容易造成老年人骨折;小孩子好奇心很强,在使用健身器材的过程中可能会用任何不合常规

的使用方式去使用健身器材;还要考虑不同人群的身体尺寸,设计链接件的时候空隙不宜小于最小尺寸,防止夹伤。在心理保护方面,要考虑人群认知能力,设计时要有足够标示做引导。

交际方面的需求可以看作是爱与归属的需要,用户在使用产品的过程中希望得到他人认可^[7],并被接受进而建立良好和谐的人际关系。如果在使用产品的过程中这些需要得不到满足,用户可能会有孤独疏离感,进而影响用户体验。针对此阶段的需求特点,依据需求进化定律进行需求衍化,交际层次需求的衍化见图3。

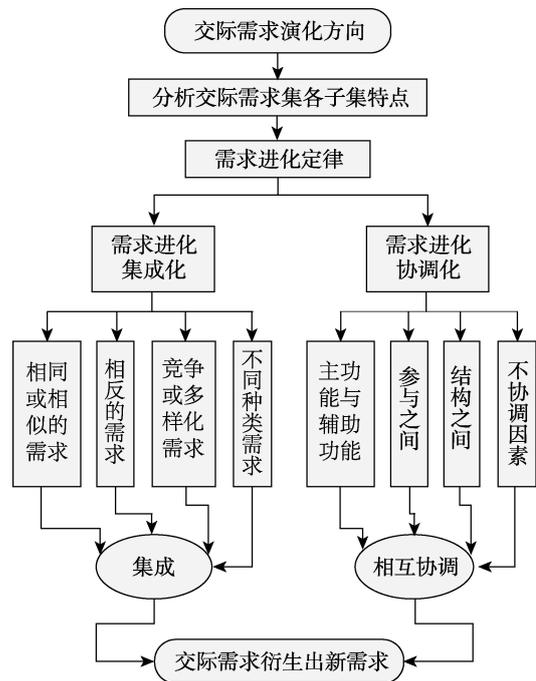


图3 交际层次需求的衍化

Fig.3 The derivation of the communication level requirements

荣誉方面的需求在产品需求探索中可以理解为用户渴望被重视的心理感受,包含自我尊严,他人的尊敬以及权利。这些方面的需求受到阻碍就会使人受挫而产生自卑感和无助感。在产品需求获取中可以理解为基本功能和基本性能基本达到或超过了客户的需求。此层面的产品的主要需求是外观结构、使用操作、功能调整、品牌效应、售后服务等。产品需要改变其新的用途、新的应用方式、材料的应用等。针对此阶段的需求特点,依据需求进化定律进行需求衍化,荣誉层次需求的衍化见图4。

最后是实现自我的需要,这是人的最高级需要,自我实现被认为是“超越性动机”驱动下的需求。针对此阶段的需求特点,依据需求进化定律的需求进化协调化和需求衍化,见图4。

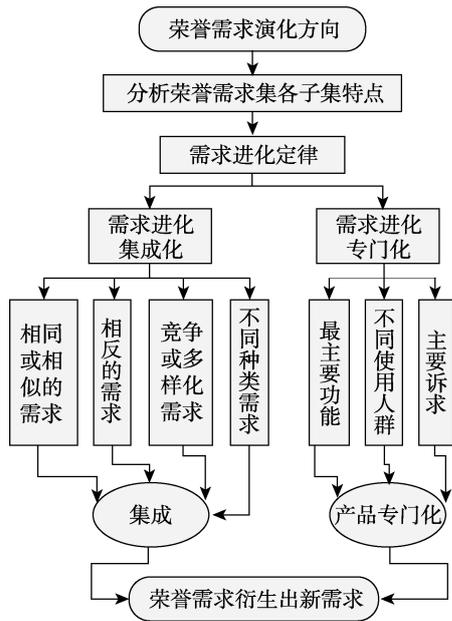


图 4 荣誉层次需求的衍化
Fig.4 The derivation of the honor level requirements

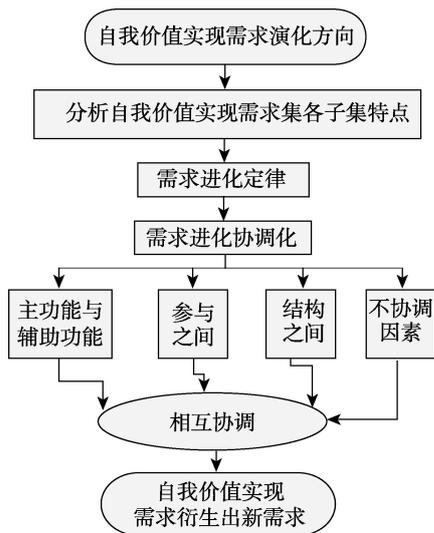


图 5 自我价值实现层次需求的衍化
Fig.5 The derivation of the self value realization level requirements

3 需求集的确定

需求衍化的过程就是获取用户潜在需求的过程，但是通过衍化获取的需求并不一定能提高产品满意度，用户对于产品的满意度取决于在真正体验产品时与他们对于产品的期待之间的差距，在潜在需求集确定后还不能直接确定产品功能来投入生产，也不能等用户体验真正的产品后再来测试他们的满意度^[8]，因此在潜在需求集确定后就要模拟已经生产出的产品属性，来测试用户的满意度。

本文对需求集进行了筛选，并对需求项的重要度进行排序，并筛选产品的需求优先满足次序。该方法针对已获取的潜在需求设计一份调查问卷，在潜在需

求满足和不满足的两种情况分别判别用户满意度。根据调查问卷的统计获取用户对产品性能改进后的意见并加以统计分析来确定产品新属性的重要度，从而合理分配现有资源以达到最高限度的提高用户满意度的目的。该方法在产品面市前能较好地判断用户满意度并协助企业提供生产前的指导，使产品更好地满足用户需求^[9]。

4 基于潜在需求驱动的产品创新设计模型

基于潜在需求驱动的产品创新设计模型主要包含 5 个步骤。第一步是基于问卷调查设计的需求获取。将要测量的主要概念具体化，使其成为可以度量的指标，结合现场调研等搜集信息，完成需求的初步获取。第二步是根据需求与需求之间的关系对需求进行筛选，去除冗余需求，将具有互斥关系的需求根据产品开发需要进行取舍并最终汇总有效需求。第三步是需求归纳，应用 5R 隶属度分析，结合德尔菲法将需求集分别汇总到马斯洛需求的 5 个层次里，绘制需求层次塔。第四步是需求衍化。结合需求进化定律对 5 个层面中的每个层面的进化方向予以把握，完成对产品需求的衍化，获取用户潜在需求。第五步是需求集确定。根据 Kano 模型判定潜在需求为兴奋需求的系数从而判断需求是基本需求、期望需求还是兴奋需求，进而得到用户最终潜在需求集。基于需求分析的产品创新设计模型见图 6。

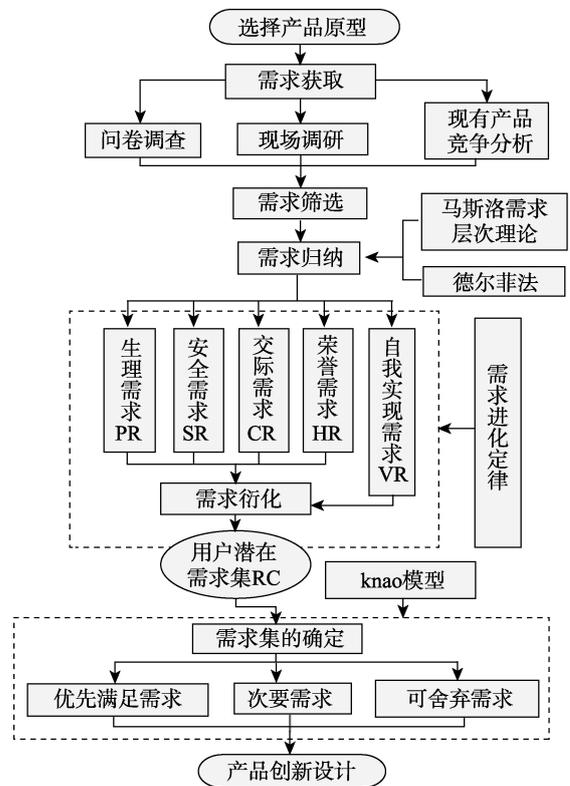


图 6 基于需求分析的产品创新设计模型
Fig.6 Product innovation design model based on requirement analysis

通过基于潜在需求驱动的产品创新设计模型得到用户最终潜在需求集。利用 TRIZ 理论中的创新方法,完成产品功能元的求解,从而得到新的产品结构,完成面向产品创新的需求进化机理模型的构建^[10]。

5 结语

基于需求分析的产品创新设计模型能有效获取用户潜在需求。本文从需求获取和筛选,需求归纳及衍化、需求集确定等方面着手,最终组建基于需求分析的产品创新模型。该模型在系统的需求分析中能更有效获取用户潜在需求,为产品设计初始阶段提供设计依据,使产品更符合目标人群的需求进而帮助企业商品占领市场,具有实践意义。

参考文献:

- [1] 段鹏. 无意思为至简返真——基于人“下意识”思维的产品设计探析[J]. 装饰, 2010(2): 76—77.
DUAN Peng. An Analysis of the Product Design Based on the "Subconscious" Thinking of People[J]. Zhuangshi, 2010(2): 76—77.
- [2] 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(2): 127—131.
TANG Zhong-jun, LONG Yu-ling. The Research on the Method of Obtaining Individual Requirements Based on Kano Model[J]. Soft Science, 2012(2): 127—131.
- [3] 丁俊武, 韩玉启, 郑称德. 基于 TRIZ 的产品需求获取研究[J]. 计算机集成制造系统, 2006(5): 648—653.
DING Jun-wu, HAN Yu-qi, DENG Chen-de. The Research on Product Requirement Acquisition Based on TRIZ[J]. Computer Integrated Manufacturing System, 2006(5): 648—653.
- [4] 李砚祖. 工匠精神与创造精致[J]. 装饰, 2016(5): 12—14.
LI Yan-zu. Artisan Spirit and Creation[J]. Zhuangshi, 2016(5): 12—14.
- [5] 马谨, 娄永琪. 基于设计四秩序框架的设计基础教学改革[J]. 装饰, 2016(6): 108—111.
MA Jin, LOU Yong-qi. Teaching Reform Based on the Design of the Four Order Framework[J]. Zhuangshi, 2016(6): 108—111.
- [6] 曹星. 以消费需求为导向的旅游纪念品设计研究[J]. 包装工程, 2013, 34(20): 54—57.
CAO Xing. A Study on the Design of Tourist Souvenirs Based on Consumer Demand[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(20): 54—57.
- [7] 王秀红. 基于 QFD 和 TRIZ 集成理论的电动吸尘黑板擦创新设计[J]. 包装工程, 2014, 35(18): 39—42.
WANG Xiu-hong. The Innovative Design of Electric Dust Absorbing Blackboard Eraser Based on QFD and TRIZ Integration Theory[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(18): 39—42.
- [8] 赵鹏飞, 陆君. TRIZ 创新理论在楼梯助力扶手设计中的运用[J]. 包装工程, 2013, 34(6): 41—44.
ZHAO Peng-fei, LU Jun. The Application of TRIZ Innovation Theory in the Design of Stair Handrail [J]. Packaging Engineering, 2013, 34(6): 41—44.
- [9] 许世虎, 卢艾箐. 用户潜在需求下的牙科检查椅优化设计[J]. 包装工程, 2016, 37(8): 101—104.
XU Shi-hu, LU Ai-qing. Optimization Design of Dental Chair under User's Potential Demand[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(8): 101—104.
- [10] 梁瑞, 张建辉, 檀润华, 等. 已有产品功能创新设计过程模型及应用[J]. 机械工程学报, 2016(23): 50—61.
LIANG Rui, ZHANG Jian-hui, TAN Run-hua, et al. Model and Application of Existing Product Innovative Design Process Function[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2016(23): 50—61.