

基于 AHP/QFD/TRIZ 理论的模块化卫浴置物架设计研究

胡红忠, 沈卓佳*

(南昌大学 建筑与设计学院, 南昌 330031)

摘要:目的 以情感化设计理论为指导,设计出一款可以满足现代消费者情感需求的卫浴置物架。方法 首先,通过市场调研,分析市面上现有置物架的优缺点;然后,在情感化设计理论的指导下,确定消费者情感三层次所对应的需求,并运用 AHP 层次分析法进行权重分析;接着,将用户需求转化成技术要求,并建立 QFD 质量屋,得到三组矛盾冲突;最后,结合 TRIZ 理论,利用 40 项发明原理对矛盾进行分析解决,并运用模块化的设计方法进行设计实践。结论 AHP/QFD/TRIZ 理论的结合可以规避产品设计过程中的不合理因素,客观地分析并解决问题。本文以卫浴置物架设计为例,提出将 AHP/QFD/TRIZ 理论应用于同类产品设计的可行性。

关键词: AHP; QFD; TRIZ; 卫浴产品; 置物架; 模块化

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)24-0448-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.24.048

Modular Bathroom Shelf Design Based on AHP/QFD/TRIZ Theory

HU Hong-zhong, SHEN Zhuo-jia*

(Architecture and Design College, Nanchang University, Nanchang 330031, China)

ABSTRACT: The work aims to design a bathroom shelf that can meet the emotional needs of modern consumers under the guidance of the theory of emotional design. Firstly, the advantages and disadvantages of existing shelves on the market were analyzed through market research. Then, under the guidance of the emotional design theory, the corresponding needs of the three levels of consumer emotion were determined, and the AHP was used for weight analysis. Next, the user needs were transformed into technical requirements, and the QFD house of Quality was established to obtain three groups of conflicts. Finally, combined with TRIZ theory, 40 invention principles were used to analyze and solve the conflicts, and the modular design method was used for design practice. The combination of AHP/QFD/TRIZ theory can avoid unreasonable factors in the process of product design and solve problems objectively. Taking the bathroom shelf design as an example, this work proposes the feasibility of applying AHP/QFD/TRIZ theory to the design of similar products.

KEY WORDS: AHP; QFD; TRIZ; bathroom products; shelf; modular

随着人们生活节奏的加快,当代人越来越重视生活产品的灵活性与个性化。浴室是与人们日常起居息息相关的家居场所,它通常面积较小,在有限的区域内高效地放置洗漱用品是本次置物架设计的关键。目前市面上的卫浴置物产品功能单一,已无法满足现代消费者需求。因此,需要对消费者需求进行深入研究,设计一款符合用户真实需求的卫浴置物架。

AHP 方法可以较为客观地确定需求的重要程度,提高评价准确度;QFD 方法可以把用户需求和产品设计的具体特性联系起来,将其转化为产品设计的目标;TRIZ 方法通过系统性分析工具,可以帮助设计师发现问题的矛盾点,提高解决问题的效率^[1]。使用集成设计理论可以更准确地把握用户需求,并将其转化为设计要求和规格,避免设计偏差。

1 卫浴置物架的设计现状

随着人们对生活质量的追求,消费者对家居产品的选择已经不再满足于功能需求,而是指向更深层次的情感需求。浴室往往是生活收纳的“重灾区”,狭小的空间存放着各类物品,导致收纳空间杂乱拥挤。近年来,收纳置物产品方面的设计已经逐步走入大家的视野,设计师愈发强调“小空间、大设计”的重要性,因此在进行卫浴置物产品设计时,需要充分挖掘消费者需求。

现在市面上常见的卫浴置物架主要分为壁挂式

和落地式两种,考虑到浴室面积的有限性,本文主要着眼于壁挂式置物架。通过实地走访与网店调查,发现现存的卫浴置物架主要有几大缺点:不便于安装与拆卸;空间利用率较低;置物空间不灵活;洗漱用品卫生无法保障等。调研结果显示,很多置物产品已经采用模块化的设计方法,但是少有将其运用在浴室收纳置物的设计中。通过借鉴现有的模块化置物产品,可以为本设计提供思路。目前市面上的模块化置物产品可以总结为拼接式、穿插式、组合式、堆叠式四种类型,如图 1 所示。



图 1 模块化置物产品类型
Fig.1 Type of modular shelving product

2 基于情感化设计的用户需求分析

情感化设计注重挖掘用户的情感诉求,并将这些情感融入产品的设计和使用过程中,以创造更加亲近、更具有共鸣的用户体验^[2]。借助情感化设计理论,可以从本能层、行为层、反思层三个层次上全面满足用户的情感需求^[3]。根据对目标群体的调研发现,现有的卫浴置物架设计主要停留在本能层和行为层,针对反思层面的创新设计不足。

2.1 目标用户调研

在进行用户需求提取之前,需要广泛调研和深入了解用户,以便精准地确定目标用户群。通过对不同年龄段的人群进行调研,发现他们对模块化产品的看法存在一定的差异。年轻人往往对模块化产品持有积

极的态度,模块化产品能够满足他们对个性化、定制化和灵活性的需求;中年人一般对模块化产品持有比较中立的看法,他们既受益于模块化产品的灵活性,但也对产品的稳定性持怀疑态度;老年人通常对模块化产品的接受度较低,他们习惯于接受传统的产品,对新的技术和模块化概念有些抵触,更倾向于购买简单易操作的整体产品。根据用户与产品之间关系的紧密程度,可将用户分为三类:主要用户、次要用户、第三位用户。对模块化卫浴置物架的目标用户进行聚焦,确定主要用户为年轻人、次要用户为中年人、第三位用户为老年人。归纳不同用户群购买产品的使用目的,包括主要目标、次要目标与根本目标,根据目的细化用户需求与期望并从情感化理论的角度进行归类,用户需求归类如表 1^[4]。

表 1 用户需求归类
Tab.1 Classification of user needs

用户分类	目标层次	用户需求	情感化层次
主要用户	主要目标	放置卫浴物品	行为层
	次要目标	颜色造型美观,具有趣味性的交互方式	本能层
	根本目标	追求个性化的使用体验,可以产生情感共鸣	反思层
次要用户	主要目标	放置卫浴物品	行为层
	次要目标	可以分类收纳,有良好的卫生性和较高的空间利用率	行为层
第三位用户	主要目标	储存与放置物品	行为层
	次要目标	产品材料安全,触感温和亲肤,具有较强的承重能力	本能层 行为层

2.2 基于本能层的感官需求

本能层的设计涉及到消费者的感官需求,它与人类最原始、最本能的生理反应相关^[5]。根据上文的用户分析和对同类产品的提炼,对于卫浴置物架设计,本能层的设计主要表现在造型、色彩、材质方面。消费者在选择卫浴置物架的色彩与造型时,往往要考虑浴室装修的风格。如今消费者在进行室内装修时,越发重视品位与个性的体现,当下的浴室设计风格通常是简约而优雅的。因此,在进行色彩选择上,黑、白、灰三色为主的基础色调能够提供一个稳定的背景,而红色、蓝色和金属色等点缀色则能够为空间增添一些活力,选择合适的色彩进行搭配可以营造出独特而又

舒适的氛围^[6]。卫浴置物架的造型应尽量简约流畅,浴室的空间本就闭塞,复杂的造型容易使人感到压抑,对消费者心理有着负面的影响。简约流畅的造型不仅可以有效地放置物品还可以丰富浴室的层次空间。

在置物架材料的选择上应充分考虑浴室的潮湿环境与使用者的健康。因此,在选择材料上要主要考虑防潮性、稳定性、无毒性,其材质主要为玻璃、塑料、不锈钢、合金等,如图2所示。玻璃材质易于清洁、美观大方,但不够坚固;塑料材质具有很好的稳定性,且生产成本较低;不锈钢材质不会因潮湿而出现锈蚀,具有良好的耐腐蚀性;合金材料具有良好的承重性且外形更加美观。



图2 卫浴置物架材料分类

Fig.2 Bathroom shelf material classification

2.3 基于行为层的功能需求

人在长时间的实践中有了自己的行为习惯。行为习惯因人而异、各有不同,但是在内部也具有普遍性^[7]。在卫浴置物架设计中,不同的用户群体对行为层面的反映有所不同,大多可概况为使用前、使用中和使用后。

使用前主要考虑安装的便捷性和产品的体积。使用中需要对用户行为旅程进行分析,如厕和洗漱是洗手间的主要功能属性,可以发现消费者的情绪体验由几个原因导致下降:卫生用品的安放,需要考虑其卫生性;洗漱用品与护肤产品混淆,没有进行合理分类;毛巾、牙筒、肥皂等易沾水的产品与其他物品没有做到干湿分离;各个家庭成员的物品无法区分;置物产品收纳能力不足,台面凌乱。使用后则需要考虑产品的拆卸难易度、维护成本、承重能力等。

2.4 基于反思层的用户体验需求

反思层面的情感是通过前期的本能层和行为层的综合反应而产生的^[8]。反思层面的情感建立在用户的本能层和行为层的基础上,要关注用户更深层次的思想 and 情感需求。设计师需要注重产品的个性化特点和特殊含义,从而建立起长久的情感关联^[9]。因此,在针对反思层面进行设计时,要给予消费者长久的用户体验。在卫浴置物架设计中,反思层则体现在个性

化和体验感上。个性化表现为置物空间的可调节性、置物架形式的灵活性、收纳产品的多样性;体验感则体现为置物产品的私密性、交互方式的趣味性、产品使用的可持续性。

3 基于 AHP 层次分析法的需求层次分析

3.1 层次分析法

AHP 层次分析法是一种常用的决策分析方法,通过建立递阶的层次结构来分析影响决策的因素。通过数学计算方法,可以得出每个层级的权重值,从而进行决策的权衡和优先排序。该方法提供了更加客观和科学的决策依据^[10]。

3.2 建立层次结构模型

本研究的模块化卫浴置物架设计基于上述的情感层次理论,利用 AHP 层次分析法建立用户情感需求层次模型^[11]。其中,准则层为本能层、行为层、反思层。本能层的设计可以吸引消费者的目光,使其在众多同类产品中脱颖而出,从而起到促进消费者购买欲望的作用。行为层主要体现在产品的功能形式、交互方式、产品质量等方面,影响着消费者使用产品的整体感受。反思层设计体现了用户的自我认同、自我实现等情感因素^[12]。通过对情感化设计理论的深入理

解, 确定三层次所对应的子准则层, 获取消费者的深层次需求, 建立情感化设计角度卫浴置物架消费者需求模型, 见表 2。

表 2 情感化设计角度卫浴置物架消费者需求模型
Tab.2 Consumer need model of bathroom shelf from the perspective of emotional design

目标	准则层	编号	子准则层
情感化设计角度 卫浴置物架消费 者需求模型	本能层 (C ₁)	C ₁₁	造型美观
		C ₁₂	色彩淡雅
		C ₁₃	选材优质
		C ₁₄	触感温和
	行为层 (C ₂)	C ₂₁	易于拆装
		C ₂₂	分类收纳
		C ₂₃	良好的卫生性
		C ₂₄	承重能力强
		C ₂₅	空间利用率高
		C ₂₆	维护成本低
	反思层 (C ₃)	C ₃₁	分区灵活可变
		C ₃₂	趣味性交互方式
		C ₃₃	产生情感共鸣

3.3 用户需求权重计算

采用 1~6 级标定法对每一层级进行标定, 判断矩阵的标定标准见表 3。成立评价小组对层次分析模型中同一层级的需求项进行两两比较并打分, 相关领域专家针对打分结果进行讨论, 并给出一致性意见, 从而构建科学客观的判断矩阵。

λ_{max} 为判断矩阵的最大特征根, 计算方法见式 (1)。

$$\lambda_{max} \lambda = \sum_{i=1}^n \frac{[Aw]_i}{nw_i} \quad (1)$$

C_1 为一致性指标, 计算方法见式 (2)。

$$C_1 = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (2)$$

通过表 4 可以获得平均随机一致性指标 R_1 , 将其代入式 (3) 得到一致性比率 C_R 。若 $C_R < 0.1$, 则矩阵合理^[13]。

$$C_R = \frac{C_1}{R_1} \quad (3)$$

表 3 1~6 级标定法
Tab.3 1~6 level scaling methods

标定(b_{ij})	定义
1	因素 i 与因素 j 同等重要
2	因素 i 比因素 j 略微重要
4	因素 i 比因素 j 重要
6	因素 i 比因素 j 绝对重要
3、5	两相邻判断的中间值

表 4 随机一致性指标
Tab.4 Random consistency index

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R_1	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

依据 AHP 方法对准则层指标进行两两评价, 计算得到准则层判断矩阵及权重值, 见表 5^[14]。

表 5 准则层判断矩阵及权重
Tab.5 Judgment matrix and weight of criterion layer

指标	C ₁	C ₂	C ₃	单层权重
C ₁	1	1/2	2	0.297 0
C ₂	2	1	3	0.539 6
C ₃	1/2	1/3	1	0.163 4

根据式 (1), 可以计算出判断矩阵最大特征根 $\lambda_{max} = 3.009$ 。根据式 (2) 计算一致性指标 $C_1 = 0.005$ 。平均随机一致性指标 $R_1 = 0.525$, 随机一致性比率 $C_R = 0.009$, 结果小于 0.10, 故此方案有效。

根据同样的方法对子准则层进行权重计算, 并进行一致性检验, 计算结果如表 6~8 所示。

表 6 本能层判断矩阵及权重
Tab.6 Judgment matrix and weight of instinct layer

指标	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	单层权重
C ₁₁	1	3	2	4	0.466 9
C ₁₂	1/3	1	1/2	2	0.160 2
C ₁₃	1/2	2	1	3	0.277 6
C ₁₄	1/4	1/2	1/3	1	0.095 3

层次分析法的计算结果显示, $C_1 = 0.01$, $C_R = 0.012 < 0.10$, 通过一次性检验。

表 7 行为层判断矩阵及权重
Tab.7 Judgment matrix and weight of behavior layer

指标	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	单层权重
C ₂₁	1	1/4	1/2	2	1/3	3	0.103 1
C ₂₂	4	1	3	4	2	5	0.363 4
C ₂₃	2	1/3	1	3	1/2	4	0.163 6
C ₂₄	1/2	1/4	1/3	1	1/4	2	0.068 2
C ₂₅	3	1/2	2	4	1	5	0.257 0
C ₂₆	1/3	1/5	1/4	1/2	1/5	1	0.044 7

层次分析法的计算结果显示, $C_1 = 0.034$, $C_R = 0.027 < 0.10$, 通过一次性检验。

表 8 反思层判断矩阵及权重
Tab.8 Judgment matrix and weight of reflection layer

指标	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	单层权重
C ₃₁	1	2	4	0.558 4
C ₃₂	1/2	1	3	0.319 6
C ₃₃	1/4	1/3	1	0.122 0

层次分析法的计算结果显示， $C_1=0.009$ ， $C_R=0.017<0.10$ ，通过一次性检验。

通过二级权重与一级权重相乘计算出综合权重，并将结果进行排序，结果见表9。

表9 总需求矩阵权重表
Tab.9 Total need matrix weight

一级准则	一级权重	二级准则	二级权重	综合权重	权重排序
C_1	0.297 0	C_{11}	0.466 9	0.138 7	2
		C_{12}	0.160 2	0.047 6	9
		C_{13}	0.277 6	0.082 4	6
		C_{14}	0.095 3	0.028 3	11
C_2	0.539 6	C_{21}	0.103 1	0.055 6	7
		C_{22}	0.363 4	0.196 1	1
		C_{23}	0.163 6	0.088 3	5
		C_{24}	0.068 2	0.036 8	10
		C_{25}	0.257 0	0.138 7	2
		C_{26}	0.044 7	0.024 1	12
C_3	0.163 4	C_{31}	0.558 4	0.091 3	4
		C_{32}	0.319 6	0.052 2	8
		C_{33}	0.122 0	0.019 9	13

根据层次分析法的权重计算结果，可以得到情感化设计角度下，在消费者需求评价指标的准则层中，行为层的权重值为0.5396，位列第一；本能层位列第二，权重值为0.2970；反思层位列第三，权重值为0.1634。子准则层中，权值排名前八的分别为：造型美观、选材优质、易于拆装、分类收纳、良好的卫生性、空间利用率高、分区灵活可变、趣味性交互方式。

4 基于QFD的理论的消费者需求转化

质量功能配置(QFD)是将设计要素及权重等转化为质量特性要素及关系的方法^[15]。在整个QFD质量功能展开中，构建质量屋模型(HOQ)是重点。通过质量屋的展开，更直观清晰地表现出用户期望与技术需求各项指标之间的关联度，使设计开发者更有效地计算出各项技术需求指标的重要度权重值，以及各项技术指标之间的正负关联性，从而更加科学高效地展开设计^[16]。

通过层次分析法得出情感化设计角度下所对应的消费者需求。将消费者需求及其权值直接导入质量屋“左墙”，接下来需要确定位于“天花板”的技术要求。这涉及到需求与技术的转化，通过对消费者需求的分析和提炼，得到11个技术要求，其中消费者需求与技术要求的对应关系如图3所示。质量屋的“屋顶”为技术要求要素之间的关联分析，其中“+”代表两种技术要求呈正相关，“-”代表两种技术要求呈负相关，空白则表示两种技术要求无关联性。

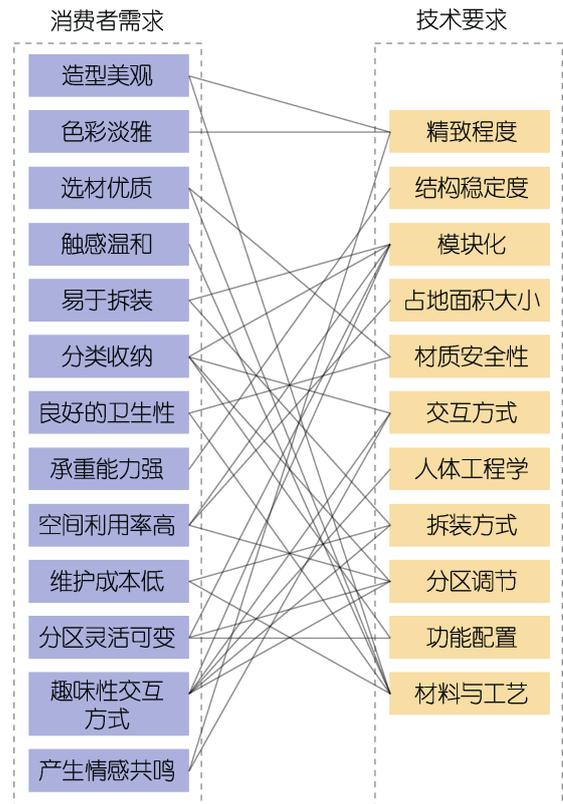


图3 消费者需求与技术要求对应关系
Fig.3 Correspondence between consumer need and technical requirement

在质量屋的“房间”内对消费者需求和技术要求的关联程度进行比较，并用符号表示。其中关联程度分值与符号对应关系见表10。由此计算出产品特性得分。

表10 相关度符号
Tab.10 Correlation analysis symbol

关联程度	符号	分值
强相关	●	5
中等相关	◎	3
弱相关	△	1

综合质量屋的构建通过综合分析用户需求和 技术要求，对比用户需求和 技术要求之间的相关程度，可以确定产品特性的重要性和优先级，确保产品的设计和开发过程更加精准、更加高效^[17]。综合质量屋见图4。

通过质量屋“地下室”部分的产品特性得分和产品特性优先级，可以得到情感化设计角度卫浴置物架设计的技术要求优先级排序，其排序结果为：模块化>分区调节>功能配置>材料与工艺>交互方式>精致程度>材质安全性>占地面积大小>结构稳定度>拆装方式>人体工程学。

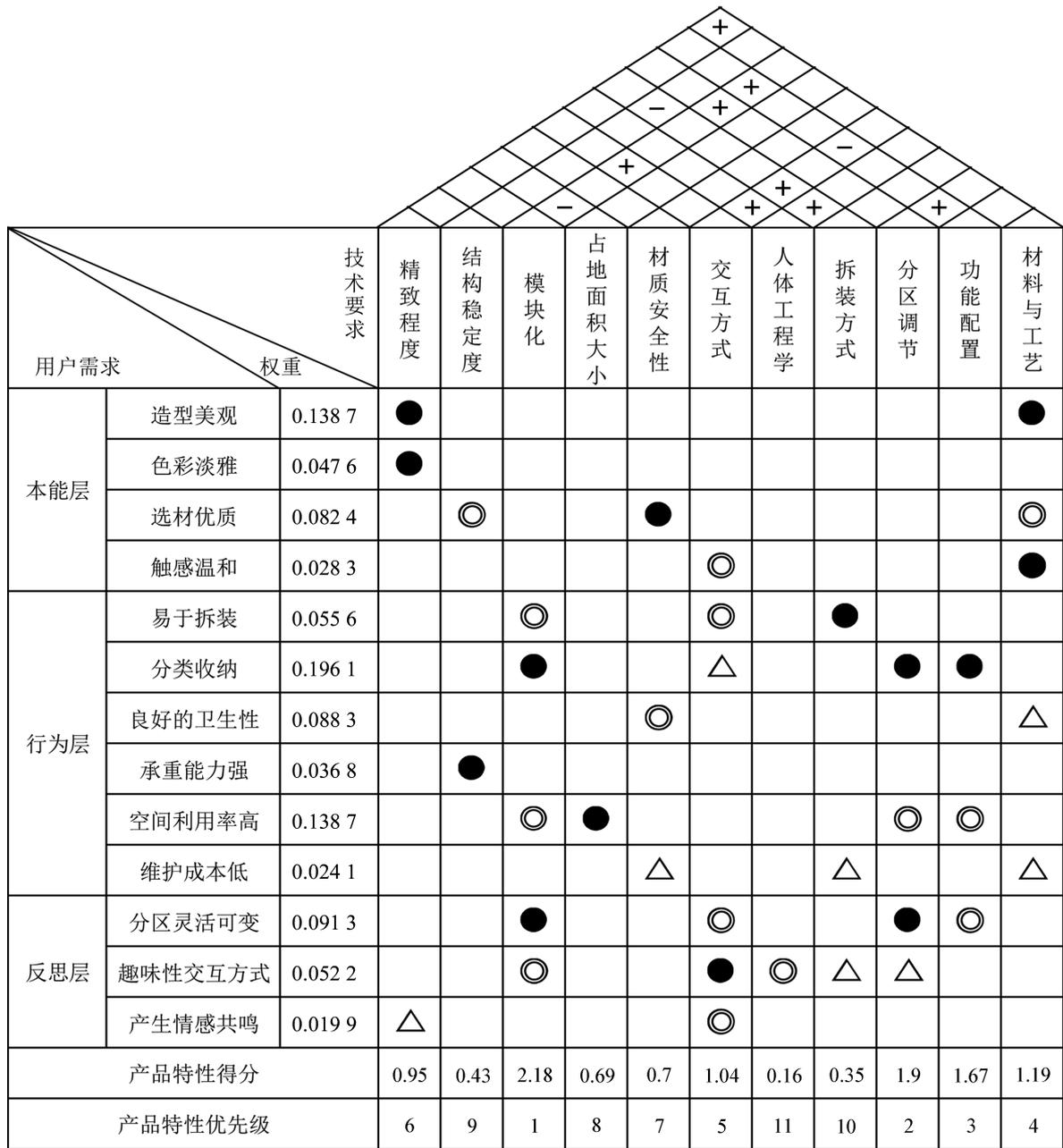


图 4 卫浴置物架质量屋模型
Fig.4 House of Quality model of bathroom shelf

5 基于 TRIZ 理论的卫浴置物架设计实践

5.1 矛盾分析

通过对质量屋“天花板”部分的构建,可以得到卫浴置物架设计的技术要求优先级排序及三组矛盾冲突。TRIZ 理论被用来解决工程和技术领域中的问题,以促进创新和发明创造。它的主要目的是帮助人们更有效地解决问题和克服技术难题,促进系统性创新。TRIZ 理论将技术问题矛盾分为技术矛盾和物理矛盾,其具有普遍用途的 39 个标准工程参数也被提炼并用来描述技术矛盾,然后进行编号。解决物理矛盾则采用分离原理的方法,包括空间分离、时间分离、

条件分离和系统级别的分离。将三组矛盾冲突与 TRIZ 理论中的矛盾类型相对应,并选择其所对应的工程参数或分离原理,根据矛盾的优先级使用合适的发明原理,以期接下来的设计实践提供解决思路。如表 11 所示。

5.2 卫浴置物架设计方案

5.2.1 矛盾解决

为解决上文所提取的三组矛盾冲突,针对相应的发明原理进行分析,选择合适的原理对问题予以解决。矛盾解决方案如下。

1) 模块化与占地面积大小之间的矛盾。在技术要求的优先级排序中,可以看出模块化是最为重要的

表 11 TRIZ 理论下的矛盾分析
Tab.11 Conflict analysis under TRIZ theory

矛盾冲突	矛盾类型	工程参数/分离原理	发明原理
模块化 占地面积大小	物理矛盾	空间分离	NO.1、NO.2、NO.5、NO.7、NO.26
分区调节 结构稳定度 拆装方式	技术矛盾	12. 形状 13. 物体稳定性 27. 可靠性 33. 使用方便性	NO.2、NO.29、NO.35、NO.40
功能配置 交互方式	技术矛盾	19. 移动物体所耗能量 33. 使用方便性 35. 适应性 36. 装置复杂性	NO.2、NO.5、NO.6、NO.7、NO.26、NO.35

技术要求,因此在设计过程中应最为注重产品的模块化设计。但是由于空间的限制,市面上的卫浴置物架大多数占地面积较小,与此同时导致了储物能力的不足。模块化的设计方法在增加储物能力的同时也加大了空间的占用,如何在进行产品模块化设计的同时还能保持较高空间的利用率,是矛盾的根本所在。针对此组矛盾,可以采用7号发明原理(嵌套)。让置物架与背板设计呈多孔结构,根据实际需要将置物架嵌套进背板,以解决模块化和占地面积之间的冲突。

2) 结构稳定度和拆装方式之间的矛盾。根据 QFD 质量功能展开,结构稳定度和拆装方式的优先级相近,消费者在追求稳定性的同时,会导致产品拆装困难。解决此组矛盾可以采用2号发明原理(抽取)和35号发明原理(改变物理/化学状态)。非主要承重部件可以采用抽取形式安装拆卸,在改进拆装方式的同时还可以使产品更加轻便和稳定。挂壁式卫浴置物架的主要承重部分为置物架的背板,有效地固定背板是关键之处。通过35号发明原理,将传统打孔安装的物理方式转变为使用免钉胶的化学方式,保证了安装的便捷和承重能力。

3) 功能配置和交互方式之间的矛盾。行为层是情感化设计三层次中权重占比最高的,消费者在使用置物架时的心情很大程度上源于交互方式的体验。根据 QFD 质量功能展开,功能配置和交互方式的优先级相近,人们对功能多样性的追求使产品变得越来越复杂,从而导致交互方式变复杂。因此,可以利用6号发明原理(通用性)和26号发明原理(复制),将结构与功能相似的部件进行通用处理,并将其进行复制应用,以采用相似的交互方式进行操作,避免了繁琐的流程。

5.2.2 模块化卫浴置物架设计

通过以上分析可以确定采用模块化设计方式能有效解决矛盾。产品的模块化设计通过对一定范围内的不同功能或具有不同性能、规格的产品进行功能分析,将产品划分为不同功能模块,实现产品的灵活组

合,以满足不同市场需求^[18]。

对模块进行划分,主要分为通用模块和专用模块两种。通用模块的划分应满足消费者的本能层和行为层需求,如易于拆装(C_{21})、分类收纳(C_{22})等。专用模块是针对某些个性化功能设计出的特有模块,旨在满足消费者反思层面的需求^[19]。对卫浴置物架进行的模块划分,如图5~6所示。

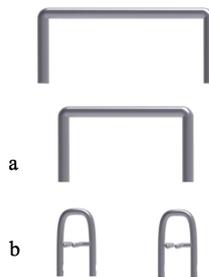


图5 专用模块
Fig.5 Dedicated module

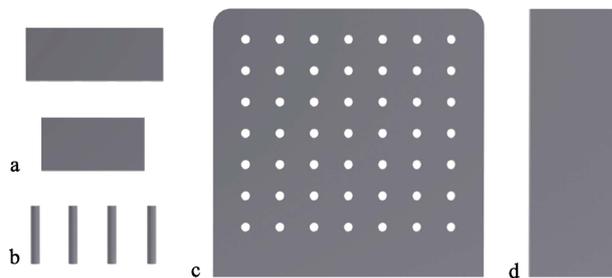


图6 通用模块
Fig.6 Universal module

通用模块 a 和 b 需要配合使用, a 为置物板, b 为起到支撑作用的抽拉棍。该模块运用了三种发明原理,分别是2号发明原理(抽取)、5号发明原理(合并)、26号发明原理(复制)。将抽拉棍以抽取的方式插入或拔出背板,并与置物板相结合,形成可以放置物品的平台。模块 a、b 有多种尺寸及颜色相配合,消费者可以根据实际需要进行组合搭配。

通用模块 c 和 d 为此置物架的主要结构, 其他通用模块、专用模块的使用都建立在通用模块 c、d 的基础之上。其中, 通用模块 c 是一块可选尺寸的长方形背板, 背板上置有直径为 1 cm 的小洞, 运用 26 号发明原理 (复制), 将其复制为间隔 4 cm 的多个小洞。通用模块 d 为底板部分, 其长度为 12 cm, 前方有突出的丁字形结构, 为专用模块 b 的滑动轨道。通用模块之间的配合使用见图 7, 其中黄色部件为通用模块 a、b。



图 7 通用模块 a、b 的使用
Fig.7 Use of universal modules a and b

专用模块 a 可以使用 7 号发明原理 (嵌套) 以进入背板, 背板也就是通用模块 c。专用模块 a 形状为 U 形 (俯视角度), 可以竖向和横向插入背板。当横向使用时可以悬挂毛巾, 与通用模块 a、b 组合, 还具有围挡物品的作用, 竖向使用时利用 26 号发明原理 (复制), 多个并排插入可以放置牙膏、护手霜等小产品 (如图 8 所示), 其中黄色构件为专用模块 a。



图 8 专用模块 a 的使用
Fig.8 Use of dedicated module a

专用模块 b 为牙刷架, 可以放置牙刷, 并将牙刷杯倒扣于其上, 不仅起到了节省空间的作用, 还保证了使用的卫生性, 同时利用 7 号发明原理 (嵌套) 将其设计为可以左右移动并拆卸的结构, 如图 9 所示。这就解决了固定牙刷架造成空间浪费的问题, 无论是独居还是几口人共同居住都可以胜任, 方便消费者灵活使用。

通过通用模块与专用模块的组合可以设计出满足消费者情感化需求的卫浴置物架, 见图 10。其背板和底板采用 40 号发明原理 (复合材料), 材质为太空铝材质, 具有良好的防腐防锈特性, 可以在潮湿的环境中保持稳定的性质。航空铝材具有重量轻、强度高的特点, 在保持结构稳定性的同时还具有良好的承重能力。经过阳极氧化处理, 使材料不易沾水, 这不



图 9 专用模块 b 的使用
Fig.9 Use of dedicated module b

仅为材料的稳定性提供了好的环境, 还能够隔绝污染, 具有良好的卫生性。通过高温喷砂处理, 使材料表面具有柔和的质感, 更加亲肤, 满足消费者触感温和的本能层需求。在产品的安装方面, 打孔安装不仅会损害墙面, 而且安装复杂需要工具, 力气小的人群很难独立完成。因此, 本置物架采用无钉胶安装, 只需要将无钉胶点涂在背板小洞之间的空隙, 然后按压在墙体表面即可。



图 10 卫浴置物架
Fig.10 Bathroom shelf

此模块化卫浴置物架设计极大地满足了消费者的情感化需求。对本能层, 其在造型、色彩、触感等方面给予消费者良好的感官体验。对于行为层, TRIZ 发明原理的运用使它满足易于拆装、良好的卫生性、承重能力强、空间利用率高等消费者需求, 用模块化设计的方法解决行为层面的矛盾。对于反思层, “抽取”“合并”“嵌套”等发明原理的运用使置物空间灵活可变, 消费者可以根据需要和喜好随意更换位置及颜色, 极大地满足了消费者的个性化需求。

6 总结

本文从情感化设计的角度分析消费者需求, 并运用 AHP 层次分析法计算消费者需求权重, 得出最能影响消费者决策的需求排序。在 QFD 理论的指导下进行消费者需求转化得到 11 个技术要求, 构建 QFD

质量屋,得到产品特性的优先级排序,并提炼出三组矛盾。借助 TRIZ 理论,利用 40 个发明原理对三组矛盾进行解决。将发明原理运用到实际设计中,采用模块化的设计方法,首先使卫浴置物架的外观在其他置物架中脱颖而出,吸引消费者的目光;其次,模块间以抽取合并为连接方式,完全不使用五金件等,有效地简化了拆装过程;最后,通过不同模块的组合方式得到不同的空间分布形式,使其交互方式也同样具有趣味性。

参考文献:

- [1] 李晓杰,梁健,李海泉.基于 AHP/QFD 与 TRIZ 的地震救援机器人设计[J].机械设计,2021,38(11):121-128.
LI Xiao-jie, LIANG Jian, LI Hai-quan. Design of Earthquake Rescue Robot Based on AHP /QFD and TRIZ[J]. Journal of Machine Design, 2021, 38(11): 121-128.
- [2] 蒋雯,聂睿,程冉.情感化设计在婴幼儿餐盘中的应用[J].包装工程,2016,37(10):99-102.
JIANG Wen, NIE Rui, CHENG Ran. Application of Emotional Design in the Infants and Young Children Plate[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(10): 99-102.
- [3] 白仲航,邢丽,赵芳华.从可供性视角看待情感三层理论在产品中的应用[J].包装工程,2020,41(22):21-26.
BAI Zhong-hang, XING Li, ZHAO Fang-hua. Application of the Emotional Hierarchy Theory in Product Design from the Perspective of Affordance[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(22): 21-26.
- [4] 孙虎,张淼,张昊.基于用户行为的视障儿童画板设计[J].包装工程,2023,44(14):127-135.
SUN Hu, ZHANG Miao, ZHANG Hao. Design of Drawing Boards for Visually Impaired Children Based on User Behaviors[J]. Packaging Engineering, 2023, 44(14): 127-135.
- [5] 宋岩,万萱.情感化设计在儿童食品包装中的运用[J].现代装饰,2012(10):24.
SONG Yan, WAN Xuan. The Application of Emotional Design in Children's Food Packaging[J]. Modern Decoration, 2012(10): 24.
- [6] 崔静敏,何倩楠.浅析色彩在室内设计不同风格中的重要性[J].西部皮革,2021,43(10):70-71.
CUI Jing-min, HE Qian-nan. Analyze the Importance of Color in Different Styles of Interior Design[J]. West Leather, 2021, 43(10): 70-71.
- [7] 陈虹,谢晶.基于 QFD 的情感化台灯创新设计[J].包装工程,2021,42(20):307-313.
CHEN Hong, XIE Jing. Innovative Design of Emotional Desk Lamp Based on QFD [J]. Packaging Engineering, 2021, 42(20): 307-313.
- [8] 李炜.基于情感化设计的文创产品设计研究--以“苏州园林”设计实践为例[J].装饰,2021(5):136-137.
LI Wei. Research on the Cultural Creative Design Based on the Emotional Design: Taking the Design Practice of Suzhou Garden as an Example[J]. Decoration, 2021(5): 136-137.
- [9] 邢祥龙.情感化设计在儿童医疗产品中的应用研究[J].包装工程,2022,43(16):284-291.
XING Xiang-long. Application of Emotional Design in Child Medical Products[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(16): 284-291.
- [10] 吴安琪,韩宇翔,叶文涛,等.基于 AHP/QFD/TRIZ 的景区共享代步车创新设计研究[J].包装工程,2022,43(S1):151-160.
WU An-qi, HAN Yu-hong, YE Wen-tao, et al. Research on Innovative Design of Shared Mobility Scooter in Scenic Spots Based on AHP/QFD/TRIZ[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(S1):151-160.
- [11] 傅雷,石畅,王南轶,等.基于 AHP/QFD/TRIZ 集成理论的书柜设计方法[J].包装工程,2023,44(14):188-199.
FU Lei, SHI Chang, WANG Nan-yi, et al. Bookcase Design Method Based on AHP/QFD/TRIZ Integration Theory[J]. Packaging Engineering, 2023, 44(14): 188-199.
- [12] 张梦.短视频信息流广告体验设计策略研究[D].济南:山东大学,2021.
ZHANG Meng. Research on the Experience Design Strategy of Short Video News Feed Ads: with TikTok as an Example[D]. Jinan: Shandong University, 2021.
- [13] 宋佳鑫,罗坤明,吴国荣,等.基于民族融合的沈阳故宫文化衍生品创新设计[J].包装工程,2023,44(14):390-400.
SONG Jia-xin, LUO Kun-mong, WU Guo-rong, et al. Innovative Design of Cultural Derivatives of Shenyang Imperial Palace Based on Ethnic Fusion[J]. Packaging Engineering, 2023, 44(14): 390-400.
- [14] 郜红合,赵谦,吕家梁.基于包容性设计的老年群体餐盘设计[J].包装工程,2022,43(12):297-305.
GAO Hong-he, ZHAO Qian, LYU Jia-liang. Plate Design for the Elderly with Parkinson's Disease Based on Inclusive Concept [J]. Packaging Engineering, 2022, 43(12): 297-305.
- [15] 吕中意,杨波,陈云.基于 KANO - AHP - QFD 的水果物流周转箱设计研究[J].包装工程,2022,43(18):95-103.
LYU Zhong-yi, YANG Bo, CHEN Yun. The Design of Fruit Logistics Turnover Box Based on KANO-AHP-QFD[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(18): 95-103.
- [16] 王南轶,石畅,魏阳阳,等.基于 AHP/QFD/TRIZ 理论的可伸缩式餐桌设计[J].包装工程,2023,44(2):90-100.
WANG Nan-yi, SHI Chang, WEI Yang-yang, et al. Design of Retractable Dining Table Based on AHP/QFD/TRIZ Theory[J]. Packaging Engineering, 2023, 44(2): 90-100.