

基于Kano模型分析的老年人洗头产品设计

王佳瑞¹, 李荟洁¹, 吴奥宇¹, 苗圣子¹, 康红娜^{1,2*}

¹南华大学松霖建筑与设计艺术学院, 湖南 衡阳

²澳门城市大学创新设计学院, 澳门

收稿日期: 2024年8月5日; 录用日期: 2024年10月21日; 发布日期: 2024年10月28日

摘要

全面、系统、准确地把握老年人行为特征, 满足老年群体对洗头产品的功能需求, 指导设计出符合老年人需求的智能洗头产品。本文以中国社会“人口老龄化”为时代背景, 分析构建老年人洗头产品的适老化设计框架, 通过问卷调查和现场访谈收集老年人洗头产品的需求因子, 利用Kano模型分析法来获得各项功能和造型的质量类型评价表, 从而获得老年人洗头产品功能需求排序。按照设计流程, 分析老年人洗头产品的特殊需求, 明确产品的功能和造型需求, 将无形的需求转化为有形的造型元素, 提升老年人的幸福感。

关键词

Kano模型, 老年人, 智能产品, 需求分析

Design of Hair Washing Products for Elderly People Based on Kano Model Analysis

Jiarui Wang¹, Huijie Li¹, Aoyu Wu¹, Shengzi Miao¹, Hongna Kang^{1,2*}

¹Solux College of Architecture and Design, University of South China, Hengyang Hunan

²School of Innovation and Design, City University of Macau, Macau

Received: Aug. 5th, 2024; accepted: Oct. 21st, 2024; published: Oct. 28th, 2024

Abstract

Comprehensively, systematically, and accurately grasp the behavioral characteristics of the elderly, meet their functional needs for hair washing products, and guide the design of intelligent hair washing products that meet the needs of the elderly, against the backdrop of China's aging population, this study analyzes and constructs an aging friendly design framework for elderly hair washing products. Through methods such as questionnaire surveys and on-site interviews, the demand factors

*通讯作者。

for elderly hair washing products are collected. The Kano model analysis method is used to obtain quality type evaluation forms for various functions and shapes, thereby obtaining a ranking of functional requirements for elderly hair washing products. According to the design process, we analyze the special needs of elderly hair washing products, clarify the product's functions and styling requirements, transform intangible needs into tangible styling elements, and enhance the happiness of the elderly.

Keywords

Kano Model, Senior Citizen, Smart Products, Requirements Analysis

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

联合国于 1982 年通过《老龄问题国际行动计划》，提出当一个国家或地区 60 岁及以上的人口超过 10% 时，即进入“严重老龄化”社会。针对老年人的养老服务需求，通过提升适老化设计水平、强化科技支撑，深度融合新一代信息技术，构建智慧健康养老的新产品、新服务、新消费、新业态、新模式[1]。

在老龄化社会中，老年人的日常生活质量备受关注。洗头作为重要的个人护理环节，传统洗头方式对于行动不便或体力较弱的老年人来说，往往会造成困扰。目前市场上现存的老年人辅助服务产品没有办法满足老年人现有的需求。尤其是针对老年人洗头方式的辅助服务产品设计更是少之又少，如何让老年人实现轻松快速洗头，提升老年人幸福生活指数是社会发展的重要指标之一。

2. 现有产品分析

根据线上查阅相关资料，线下走访市场得知目前现有的洗头机主要分为三类：便携式洗头机、移动式洗头机和固定式洗头机。针对它们的优缺点进行了分析整理，如表 1。

Table 1. Classification of hair washing machines
表 1. 洗头机分类

洗头机类别	图片	价格	功能特点	缺点
便携式洗头机		1680~1980	小巧、便捷、安全，加水即用，无需接管，使用方式可坐可躺	声音大，会有漏水现象，吹气较凉；需有人辅助操作使用
移动式洗浴机		4880~5220	适用人群：卧病在床。移动式洗浴系统，静音无刷高速风机，回收污水无滴漏，环保节水设计	操作复杂，体积较大，不可单独使用，需有人辅助操作
固定式洗头机		24,000~51,000	全自动，洗吹一体，方便快捷	占地面积大，价格高

经过上图的整理，可以清晰地看到洗头机的纵向与横向分析。固定式洗头机因为体积大，功能较全面，使用方法可以单人独自使用，使用人数不受限制，使用价格比较昂贵，使用量较少，多用于洗浴店，理发店等商用场所；便携式洗头机和移动式洗头机在功能使用方面不如固定式洗头机那么全面，需要他人配合使用，单人无法完成操作，但体积较小，价格相对来说比较便宜，因此销量明显优于固定式洗头机，多用于居家护理、养老院、家政上门助浴、医院老年病科等。为了更加方便的得到各类洗头机的特性，分别从稳定性、空间性、便携性、功能性四个方面对洗头机做出产品特性的分析如表2，更加直观明了的看出不同种类洗头机的整体优劣势。

Table 2. Characteristic analysis of hair washing machine
表 2. 洗头机特性分析

特性	分析结果		
稳定性	较低	↔	较高
	便携式洗头机	移动式洗头机	固定式洗头机
空间性	较低	↔	较高
	便携式洗头机	移动式洗头机	固定式洗头机
便携性	较低	↔	较高
	固定式洗头机	移动式洗头机	便携式洗头机
功能性	较低	↔	较高
	便携式洗头机	移动式洗头机	固定式洗头机

根据特性分析图可以得知，固定式洗头机具有较好的功能性和较高的稳定性，更能为用户提供好的使用体验。

3. 老年人身体机能分析

划分年龄段	基本生活特征
年轻老年人 (60-74周岁)	年轻老年人是刚退休不久，生活状况良好，物质生活比较有保障，且身体健康，需要追求高质量的精神生活，包括与子女亲人之间的情感交流，暂时未与社会脱轨。
一般老年人 (75-89周岁)	该年龄段的老年人相对来说身体状况有些下降，生理、功能等都出现老化，如听力下降、头发变白、牙齿脱落、行动不便等。有些老年人可能会身体状况不稳定，需要子女亲人的关照。
长寿老年人 (90周岁以上)	长寿老年人相比较其他阶段的老年人身体各项功能指标都慢慢衰老，记忆力智力等都已经衰退，该年龄段的老年人基本处于生活难以自理阶段，需要家人或是护理人员的全程陪护。

Figure 1. Characteristics of the elderly stage
图 1. 老年人阶段特征

老年智能洗头产品的设计，既需要满足人机工程学的要求，也要满足通用设计[2]的基本原则。各

个年龄段的老年人的生活状态、行为特征等各项身体机能都有所不同，根据年龄段的不同可以将老年人分为三个阶段，不同阶段老年人特征如图1所示。

从上述表格可以看出，随着年龄的增长，老年人的身体系统的变化可能会影响他们的生活质量和日常功能。因此老年人洗头产品需要根据不同年龄段的身体特征的变化进行适当调节。此外，鉴于中国家庭的主要结构为老人与子女同住，在设计时应具有一定的通用性，也需要考虑到家庭生活中其他成员的尺寸要求，通过对老年人身体各项人机数据的研究，为老年人智能洗头产品设计提供一定的理论与数据支撑，见表3。

Table 3. Best value table for elderly hair washing products

表3. 老年洗头产品最佳取值表

尺度名称	取值范围/mm	最佳取值/mm
洗头机高度	400~500	450
洗头机宽度	320~800	320
洗头设备开关高度	589~977	700
距侧墙距离	≥404	450

4. 用户调研

缺乏用户调研的产品设计不是一个完整成功的产品，只有我们真正了解到用户的需求，发现问题，解决问题，才能真正的做到以人为本的设计服务理念。本次的用户需求调研分为问卷分析法和用户访谈法，了解老年人洗头的痛点和需求，探索老年人对洗头机的功能偏好，收集用户对现有洗头机产品的意见和建议，整理用户的需求信息，从而更好地转化为设计中要解决问题。

4.1. 用户访谈法

为了得到更真实的用户需求，作者及团队在2023年6月至12月先后走访了衡阳市大栗新村社区、岳屏社区、曙光社区三个不同规模的社区，采用AEIOU(活动、环境、互动、元素、用户)观测框架进行实地考察，深入了解老年人的实际生活情况，针对用户群体的构成数量、行为方式、活动的范围以及用户群体的真实情况访谈，初步列举出老年人最迫切的基本生活需求，包括日常生活照料、医疗服务等；我们选取了20位具有典型样本特征的老人进行访谈如图2，在本次访谈中，我们采用了半结构式的访谈方式，以引导用户详细描述他们在洗头过程中遇到的障碍和需求期待。这种方法使我们能够深入探讨用户的实际体验，并识别设计的关键触点。以下是调研结果的概述：

痛点总结	多数老年用户反应传统洗头方式不便，尤其是需要弯腰和抬手时感到疲惫；洗头过程中存在水温难以掌控、头发缠结等问题。
功能偏好	大部分受访者对洗头机的水温调节，自动洗头，头皮按摩等功能表示高度关注；用户希望设备能够简单易用，有明确的操作指引。
使用意愿	大部分老年人愿意尝试洗头机，但对安全性和舒适性存在疑虑；家庭普遍支持引入洗头机，认为可以减轻照顾负担。
改进建议	希望洗头机的设计更符合老年人的心理需求，颜色温和、界面简单明了；增加防滑设计和安全锁功能，以增强使用时的安全感。

**Figure 2.** User interviews

图 2. 用户访谈

4.2. 问卷调查法

问卷调查是 Kano 分析的关键步骤之一，为了确保问卷设计的有效性，问题的设计应简洁明了，避免使用复杂的术语或模糊不清的表述。针对老人智能洗头产品需求设计问卷共分为两个部分。第一部分为用户的基本信息，包括用户的年龄、性别、文化程度、居住状况、退休工资、洗头频率、洗头方式、生活自理程度、使用电子产品的频率以及对辅助洗头工具的接受程度等，每个问题进行了区间选项划分，例如对辅助洗头工具的接受程度，设置“非常不愿意”、“一般不愿意”、“一般”、“比较愿意”、“非常愿意”的单项选择题，来探究目标用户对辅助洗头产品的需求程度。

第二部分洗头产品功能需求则按照前期调研结果进行设计，针对痛点总结、功能偏好、使用意愿和改进建议需求设计 Kano 问卷，每项具体需求均设计正向和负向两个问题，以评估用户对智能洗头产品各个功能特性的反应，具体形式如表 4 所见。

Table 4. Example of positive and negative questions in Kano questionnaire
表 4. Kano 问卷正向负向问题举例

控时控温等调节功能需求					
具备该功能	<input type="checkbox"/> 很喜欢	<input type="checkbox"/> 理所应当	<input type="checkbox"/> 无所谓	<input type="checkbox"/> 勉强接受	<input type="checkbox"/> 很不喜欢
不具备该功能	<input type="checkbox"/> 很喜欢	<input type="checkbox"/> 理所应当	<input type="checkbox"/> 无所谓	<input type="checkbox"/> 勉强接受	<input type="checkbox"/> 很不喜欢

本次调研选取的目标用户为 60 岁以上、使用电子设备频率较高的老人，线上通过专业问卷平台进行问卷发放，结合社交媒体、社区群组宣传推广，邀请老年人参与填写，线下选取衡阳市蒸湘区大栗新村社区展开抽样调查，由社区工作人员协助筛选符合条件的老年人，提供一对一的问卷发放和填写指导。本次调研共计发放问卷 210 份，总体回收率 93.81%，有效问卷为 197 份，参与的用户大致情况如下：

性别分布	约 60% 的被调研用户为男性
年龄分布	60~65 岁年龄段的用户占总样本数量的 50%
文化程度	70% 具有高中及以上学历。整体受访人群的文化程度较高

我们将问卷数据结果导入 SPSSAU 进行统计分析，正负向问题的信度分析为 0.745，结构效度分析为 0.813。代表该问卷内在信度和结构效度较高，可以有效的反应出用户的需求和障碍。

5. 基于 Kano 模型的用户需求分析

5.1. Kano 模型基本原理

用户需求是设计师进行产品创新设计的源头，也是连接市场、用户与设计过程的纽带[3]。它通过将用户需求分类，有助于识别能够提升用户的满意度的功能特性。它将产品或服务的需求分为：必备需求(M)、期望需求(O)、魅力需求(A)、无差异需求(I)、反向需求(R) [4]，如图 3 所示。

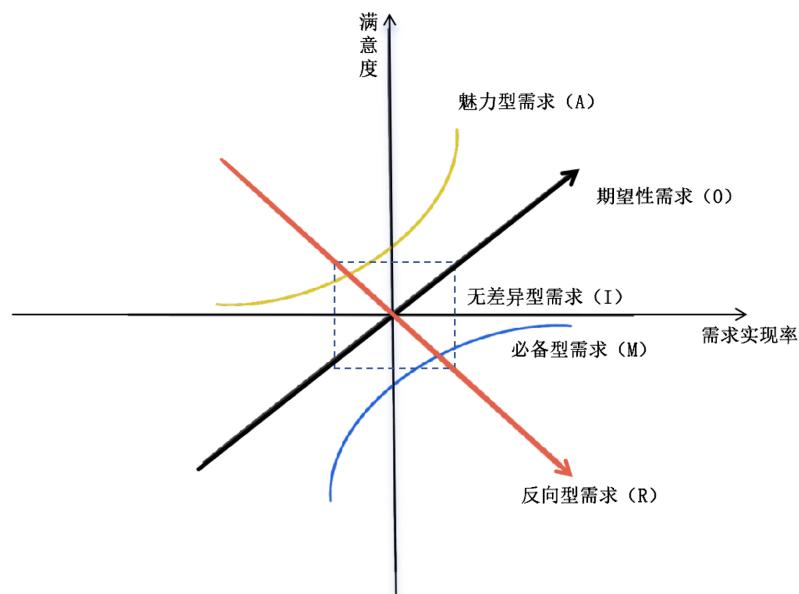


Figure 3. Kano model user requirement classification

图 3. Kano 模型用户需求分类

原始 Kano 模型采用若干项具体需求指标进行问卷设计，每个指标都包含正向和反向两种类型的问题，每一个指标均应用 Likert 五分量表的形式设置五种等级选项[5]，分别为：“很喜欢”、“理所应当”、“无所谓”、“勉强接受”、“很不满意”。通过用户对正反两个问题的回答，即可得出用户的需求分类结果，如表 5 所示[6]。

Table 5. Kano model requirements analytic hierarchy process evaluation form

表 5. Kano 模型需求层次分析评估表

正向问题	反向问题				
	很喜欢	理所应当	无所谓	勉强接受	很不喜欢
很喜欢	Q (可疑)	A (魅力)	A (魅力)	A (魅力)	O (期望)
理所应当	R (反向)	I (无差异)	I (无差异)	I (无差异)	M (必备)
无所谓	R (反向)	I (无差异)	I (无差异)	I (无差异)	M (必备)
勉强接受	R (反向)	I (无差异)	I (无差异)	I (无差异)	M (必备)
很不喜欢	R (反向)	R (反向)	R (反向)	R (反向)	Q (可疑)

传统 Kano 模型虽然提供了二维归类的方法，但在实际应用中，有些需求的分类不够明确。因此，使用 Better-Worse 系数能够帮助区分那些数据相近但本质上有着不同影响的需求，从而减少属性误判。通过计算 Better-Worse 系数，可以更清晰地识别和解释不同类型需求对用户满意度的影响。

5.2. Kano 模型数据分析

通过设计和发放 Kano 问卷对用户需求进行分析，统计每种需求类型在所有有效问卷中的比例，通过计算和对比得到设计定位，从而挖掘用户潜在的需求，明确产品开发和优化的方向。然后运用 Kano 模型的评价结果分类对照表，完成有效问卷数据功能需求项属性占比的计算，得到每个功能模块对应的需求属性的数据，最后通过属对想对需求属性的百分比进行求和，可以得到每个功能的需求属性数[7]。部分功能的需求占比分析如图 4，通过对问卷数据进行计算来获取各需求属性的占比，从而帮助识别需求的优先级。

KANO属性名称	必备	期望	魅力	无差异	反向	可疑
KANO属性值	12.18%	40.61%	24.37%	21.83%	0.51%	0.51%
具备\不具备	很喜欢	理所当然	无所谓	勉强接受	很不喜欢	
很喜欢	0%	0%	1.02%	23.35%	40.61%	
理所当然	0%	1.52%	0.51%	10.66%	12.18%	
无所谓	0.51%	0%	3.05%	1.52%	0%	
勉强接受	0%	0.51%	0.51%	3.55%	0%	
很不喜欢	0%	0%	0%	0%	0.51%	

Figure 4. Proportion of partial functional requirements

图 4. 部分功能需求占比

5.3. 计算 Better-Worse 系数值

通过结合 Better-Worse 系数的分析，我们可以更科学的评估和优先处理用户需求，优化洗头产品的服务质量，从而提升用户满意度，其计算公式如下：

$$\text{Better} = (\text{A占比} + \text{O占比}) / (\text{A占比} + \text{O占比} + \text{M占比} + \text{I占比}) \quad (1)$$

$$\text{Worse} = -1 * (\text{O占比} + \text{M占比}) / (\text{A占比} + \text{O占比} + \text{M占比} + \text{I占比}) \quad (2)$$

Better(改善率)：如果此功能得到改善，用户满意度的提升，通常取决于用户的满意度和期望的差异。通常情况下，Better 的数值为正，意味着产品具备了相关功能使得消费者的满意度有所提高，接近 1 的正值意味着对消费者满意度的影响会更强，满意度会提高得更快[8]；Worse(恶化率)：如果此功能退化，用户满意度的下降，同样也取决于用户的满意度和期望的差异。接近-1 的值则意味着消费者不满意的程度强，满意度下降快[9]。

下列为例智能洗头产品能否提供控时控温等调节功能的用户需求属性分析，带入计算公式中可以得出：

$$\text{Better} = (24.37\% + 40.61\%) / (24.37\% + 40.61\% + 12.18\% + 21.83\%) = 65.64\%$$

$$\text{Worse} = -1 * (40.61\% + 12.18\%) / (24.37\% + 40.61\% + 12.18\% + 21.83\%) = -53.33\%$$

通过计算 Better-Worse 系数，可以得到洗头机各项功能的 Better-Worse 比率，数据汇总如表 6。

Table 6. Summary of Kano model analysis results
表 6. Kano 模型分析结果汇总

序号	产品功能	魅力型需求	期望型需求	必备型需求	无差异型需求	反向型需求	可疑结果	KANO定位	BETTER系数	WORSE系数
		(A)	(O)	(M)	(I)	(R)	(Q)			
1	坐姿使用方法	19.80%	53.30%	4.06%	20.30%	1.20%	1.02%	O	75%	-58.85%
2	躺姿使用方法	20.30%	2.54%	1.02%	50.25%	19.80%	6.09%	I	30.82%	-4.79%
3	使用面积大	0.51%	0.51%	1.52%	18.27%	78.17%	1.02%	R	4.88%	-9.76%
4	壁挂设计使用	16.75%	29.95%	12.69%	38.58%	1.52%	0.51%	I	47.67%	-43.52%
5	移动设计使用	6.60%	2.54%	2.54%	46.19%	41.12%	1.02%	I	15.79%	-8.77%
6	控时控温调节	24.37%	40.61%	12.18%	21.83%	0.51%	0.51%	O	65.64%	-53.33%
7	吹风功能设计	8.63%	68.53%	7.11%	15.23%	0%	0.51%	O	77.55%	-76.02%
8	自洁功能设计	17.26%	52.79%	13.71%	15.23%	0%	1.02%	O	70.77%	-67.18%
9	安全防护设计	6.09%	61.42%	16.24%	14.72%	0.51%	1.02%	O	68.56%	-78.87%

5.4. 数据总计分析

根据 Kano 模型绘制出 Better-Worse 系数值的散点图, 我们可以清晰的确定各功能在产品的设计方向中的重要性顺序[10]。其中横坐标代表 Worse 的平均值, 而纵坐标代表 Better 的平均值, 为了便于观察, 通常把 Worse 系数值采用绝对值[11]。通过计算可以得出智能洗头机 Better 系数值的平均值为 50.74%, Worse 系数值平均值的绝对值是 44.56%。图 5 为 Better-Worse 系数值的散点图。

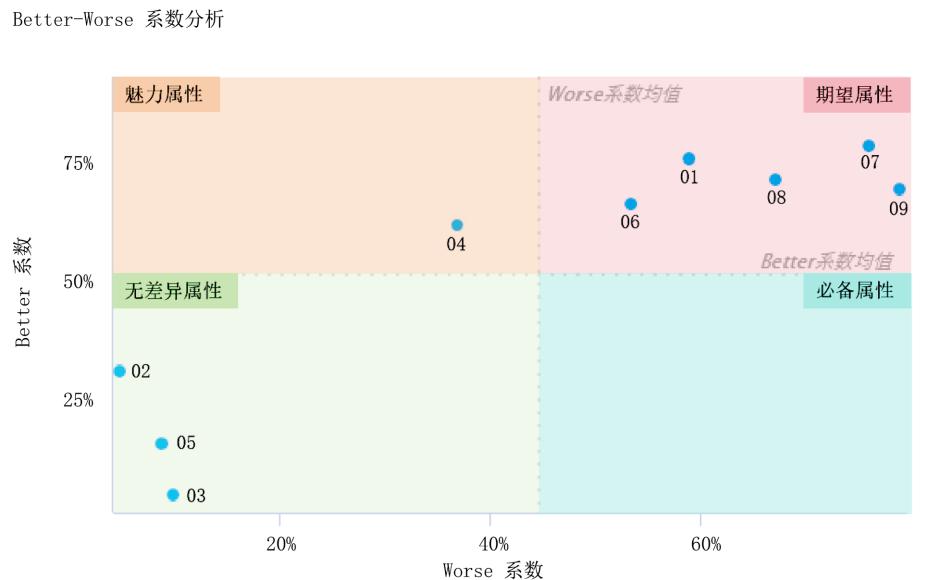


Figure 5. Scatter plot of better-worse coefficient

图 5. Better-Worse 系数散点图

第一象限: 这些功能在用户心中是必不可少的, 满足这些功能会显著提高用户满意度, 而不满足则会降低满意度。例如坐姿使用方法、吹风功能、产品自洁功能、安全防护功能、控时控温调节功能。应优先确保这些功能得到有效实现和优化, 以满足用户的期望。

第二象限：这些功能能够提供额外的价值，虽然不满足这些功能不会降低满意度，但一旦提供将显著提升用户的忠诚度和满意度。例如壁挂式设计。在满足期望型需求后，可考虑开发这一功能以提升产品竞争力和用户粘性。

第三象限：这些功能对用户的满意度影响较小，无论是否提供，用户体验不会发生显著变化。例如躺姿使用、移动式使用。

第四象限：这些功能是用户认为理所当然的，未满足会导致明显的不满，但即使满足，满意度的提升也有限。例如洗头产品基本的安全性和操作便利性等。必须确保这些功能合格，以避免用户不满，但在需求优先级上可放在次要位置。

根据 Kano 模型的数据分析，我们可以得出在智能洗头机的设计中应首先优化期望型需求：产品控时控温调节功能、产品安全防护功能、产品自洁功能、产品吹风功能、产品的坐姿使用方法。此类需求是产品差异化的重要机会点，可以有选择的满足[12]。根据 Better-Worse 系数图确定需求优先级，遵循以下原则：必备属性 > 期望属性 > 魅力属性 > 无差异属性[13]。

6. Kano 模型理论在洗头产品设计中的应用

结合访谈和调研数据可以明确老年人智能洗头产品的基本使用方式，依照前文确定的用户需求设计优先级关系，最终设计方案应优先满足期望型需求[14]。结合市场上目前存在的一些洗头产品进行优化设计。该设计方案是基于现有市场的“躺椅固定式”洗头机优化而来，设计方案在期望型需求的功能上做出了一定的优化。具体使用流程如图 6 所示。

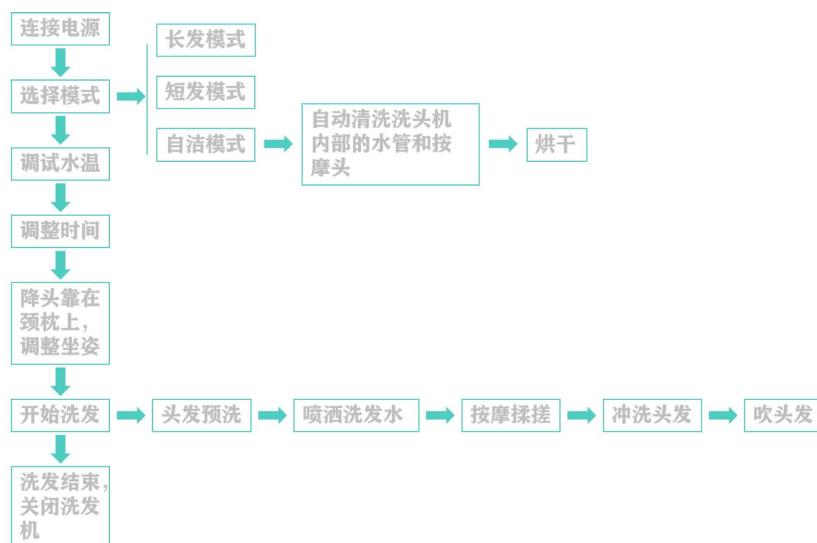


Figure 6. Using a flowchart
图 6. 使用流程图

结合老年人人体机能数据和洗头行为过程的分析进行设计要素提取(见图 7)，最终产出老年人智能洗头产品设计方案，见图 8~10。

在功能设计中，坐姿使用方法、吹风功能、产品自洁功能、安全防护功能和控时控温调节设计属于期望型需求，在设计过程中，通过在不增加其使用难度的情况下添加此项功能，能大幅度提升用户的满意度，同时坐姿使用方法可以满足不同身高用户的坐高要求。根据人机分析来确定产品整体尺寸及部分相对位置，来帮助老年人在使用的过程中更好地掌握自身的平衡，增加洗头过程中的安全性。

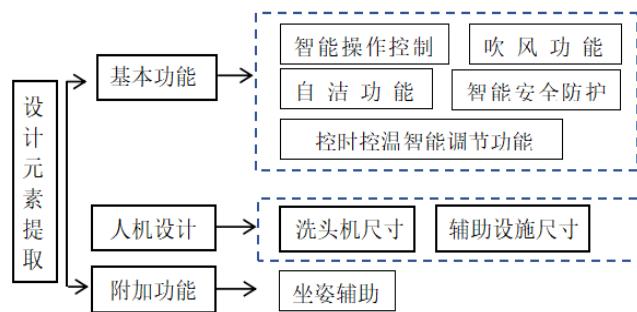
**Figure 7.** Design element extraction

图 7. 设计元素提取

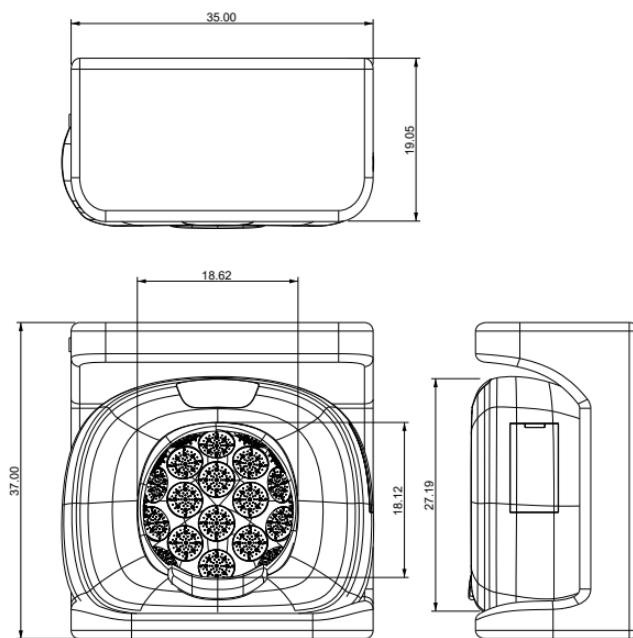
**Figure 8.** Three views of hair washing products

图 8. 洗头产品三视图

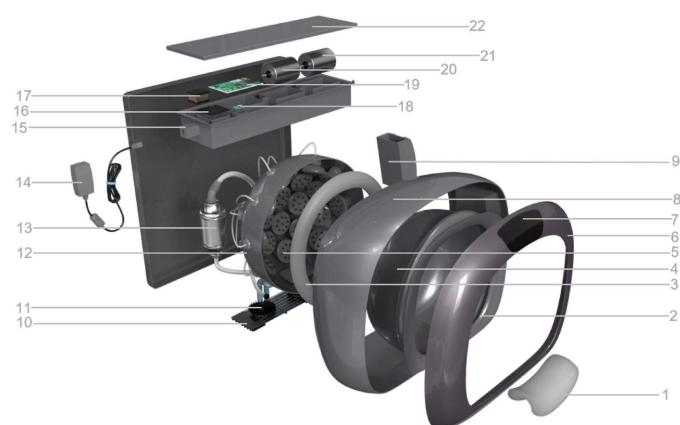
**Figure 9.** Explosion diagram of hair washing products

图 9. 洗头产品爆炸图



Figure 10. Effect diagram of elderly hair washing products

图 10. 老年洗头产品效果图

7. 结语

随着老龄化问题的加剧，设计符合老年人需求的自动洗头机不仅是市场趋势，更是一项社会责任。通过对老年用户需求的深入研究，尤其是运用 Kano 模型进行的分析，可以帮助设计师更好地理解用户需求，从而推出更符合老年人使用习惯的智能洗护产品。未来，个性化和智能化将成为洗头产品发展的主要方向，以满足日益增长的老年用户群体的洗护需求，提高他们的生活幸福指数。

注 释

文中所有图片均为作者自绘或者拍摄。

参考文献

- [1] 工信部, 民政部, 卫健委. 智慧健康养老产业发展行动计划[R]. 北京: 工信部, 民政部, 卫健委, 2021.
- [2] Mallampalli, K.C., Dhar, D. and Pal, S. (2021) A Comparative Study of Design Methodologies to Integrate Ergonomics Requirements into Design. In: Chakrabarti, A., Poovaiah, R., Bokil, P., et al., Eds., *Smart Innovation, Systems and Technologies*, Springer, 291-301. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0041-8_25
- [3] 张芳兰, 贾晨茜. 基于用户需求分类与重要度评价的产品创新方法研究[J]. 包装工程, 2017, 38(16): 87-92.
- [4] 姜孟杰, 徐兰芳. 产品设计中的隐性需求提取研究综述[J]. 机电产品开发与创新, 2023, 36(2): 165-168.
- [5] 李昊. 基于体验设计的下肢残疾人康复器械设计研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京服装学院, 2013.
- [6] 姜孟杰. 基于隐性需求的老年人轮椅设计研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 中国矿业大学, 2023.
- [7] 刘鹏. 基于 Kano 模型的中高层管理者办公家具设计研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2013.
- [8] 刘春媛, 赵敏. 基于 Kano-TRIZ 的中老年户外腰背按摩器设计研究[J]. 包装工程, 2024, 45(8): 90-95, 120.
- [9] 杨琨钰, 王伟伟. 基于 Kano 模型的多功能行军凳设计[J]. 设计, 2021, 34(4): 17-19.
- [10] 扈雅琴, 张天海, 温颜华, 等. 用户对随弃式个人防护口罩的审美需求分析[J]. 现代纺织技术, 2021, 29(4): 34-42.
- [11] 田浩, 王海军. KANO 模型在质量信得过班组创建中的应用[J]. 上海质量, 2021(9): 65-68.
- [12] 蒙德庆. 基于用户体验的贵州苗绣文化设计平台研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州大学, 2022.
- [13] 刘思琴, 周宁昌, 郑雅琦. 基于 KANO 模型的人宠共用座椅设计——以宠物猫为例[J]. 工业设计, 2020(8): 70-71.
- [14] 罗慧泽. 职业型孕妇装的功能性设计与市场策略研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北科技大学, 2022: 35-38.