

# 听觉体验引导下的ASMR睡眠辅助产品 设计研究

王晨雪

浙江工商大学艺术设计学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2023年12月21日; 录用日期: 2024年1月11日; 发布日期: 2024年4月3日

## 摘要

目的: 解决失眠问题及其对健康的影响, 并提高用户的睡眠质量。方法: 文章拟在分析影响睡眠品质的相关因素的基础上, 将ASMR技术与睡眠辅助产品进行有机融合。本课题通过调研, 筛选出对睡眠有明显促进睡眠作用的白色噪声, 并对其进行随机取样, 对其进行有效性检验。其次, 以调查问卷的方式, 把完成的作业放在两个不同的试验情境里, 以供测验。结果: 在特定条件下, 白噪声可显著改善睡眠质量, 有望成为缓解失眠的新途径。结论: 通过将用户睡眠行为与白噪音相融合, 该产品能帮助有入睡障碍的用户获得更好的睡眠体验, 为助眠产品的设计与发展提供参考。

## 关键词

ASMR, 失眠, 白噪音, 助眠产品, 音箱

# Research on the Design of ASMR Sleep Aid Products Guided by Auditory Experience

Chenxue Wang

College of Art and Design, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou Zhejiang

Received: Dec. 21<sup>st</sup>, 2023; accepted: Jan. 11<sup>th</sup>, 2024; published: Apr. 3<sup>rd</sup>, 2024

## Abstract

**Objective:** To solve the problem of insomnia and its impact on health, and to improve the quality of sleep of users. **Methods:** Based on the analysis of the relevant factors affecting sleep quality, this paper intends to organically integrate ASMR technology with sleep assistance products. In this project, the white noise that has a significant effect on sleep promotion was screened out through investigation, and randomly sampled to test its effectiveness. **Secondly,** in the form of a question-

文章引用: 王晨雪. 听觉体验引导下的 ASMR 睡眠辅助产品设计研究[J]. 设计, 2024, 9(2): 45-53.

DOI: 10.12677/design.2024.92181

naire, the completed assignments are placed in two different test situations for testing. Results: Under certain conditions, white noise can significantly improve sleep quality, which is expected to be a new way to alleviate insomnia. Conclusion: By integrating users' sleep behavior with white noise, the product can help users with sleep onset disorders to obtain a better sleep experience, and provide a reference for the design and development of sleep aid products.

## Keywords

ASMR, Insomnia, White Noise, Sleep Aid Products, Speakers

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

伴随着高速发展的网络信息，白天的时候，大脑可以尽情地享受高科技带来的快乐，但是一到夜晚，大脑就会被海量的信息所占据，从而造成失眠。失眠的主要表现为睡眠时间延长，情绪高度紧张，进而导致难以入睡，睡眠质量降低。这样的问题会带来更多的负面情绪，长此以往，就会造成身体负荷过大，进而影响到身心健康。

为了提高睡眠质量，陈思燕利用层次分析法将助眠产品的功能要素分为三层指标。戴维森(Davidson)强调了改善睡眠环境的重要性，包括保持房间安静、凉爽和黑暗。她还建议避免在睡前使用电子设备，因为这些设备发出的蓝光可能会影响睡眠质量[1]。设计人员在探索助眠产品和用户关系时，虽然从不同角度进行了尝试，但在实际操作中，往往过于关注产品的外观，而忽视用户的实际体验。此外，设计倘若未经实地测试，那么产品效果也将大打折扣。因此，设计人员在开发助眠产品时应充分考虑用户需求和体验，并经过充分的实地测试和检验，以确保产品能够有效地提高睡眠质量。

为了改进助眠产品的设计，文章决定从 ASMR 体验的角度进行深入研究。应当深入探讨 ASMR 的原理和相关的作用机制，找到有效的设计思路和创新方法，以解决现有问题。通过结合 ASMR 的独特体验，能够为助眠产品设计提供全新的创新思路和方法，从而更好地满足用户的实际需求。

## 2. ASMR 概述

### (一) ASMR 的起源

ASMR，全称为 Autonomous Sensory Meridian Response (自发性知觉经络反应)，是一种特殊的生理反应。这一概念最早由美国的 Jennifer Allen 在 2010 年提出，并逐渐在 ASMR 网络社区中得到广泛认可。当个体接受诸如听觉、视觉或触觉等外部刺激时，ASMR 通常会导致头部、肩部和背部等部位的局部感觉，如酥痒、颤动或麻木。这一反应被认为与人体经络系统有关，因此得名 ASMR [2]。

随着社交媒体和视频分享平台的普及，ASMR 以人工类、耳语类、自然类三大类别，见表 1，受到大众的关注和喜爱，成为一种流行的放松和助眠方式。它有助于减轻压力、改善睡眠质量，并为许多人提供了一种独特的感官体验。

除了在放松和助眠方面的应用，ASMR 也被认为有助于缓解焦虑、抑郁等情绪问题。这些发现为进一步了解 ASMR 的机制和其在身心健康领域的应用提供了更多线索。随着研究的深入，文章有望更好地理解 ASMR 的奥秘，并探索其在各种领域中的潜在应用。

**Table 1.** ASMR category  
**表 1.** ASMR 类别

| 类别      | 内容    |
|---------|-------|
| 人工类     | 食物吃播  |
|         | 音效触发  |
| 耳语类     | 轻柔的耳语 |
| 自然类/白噪音 | 水流声   |
|         | 风吹声   |
|         | 虫鸣鸟叫  |

## (二) ASMR 的发展

自 2010 年以来, ASMR 逐渐被大众所认识和关注。随着互联网的普及, 越来越多的 ASMR 视频和内容在网络上传播, 吸引了大量的粉丝。这些视频通常包括角色扮演、模拟对话、轻触和触碰等元素, 能够触发观众的 ASMR 反应。

随着 ASMR 的流行, 越来越多的助眠产品开始引入 ASMR 元素。这些产品包括 ASMR 耳塞、ASMR 枕头、ASMR 灯等[3], 旨在通过模拟 ASMR 的触感和声音, 帮助用户放松身心, 提高睡眠质量, ASMR 的发展也面临着一些挑战。首先, 由于 ASMR 的原理和作用机制尚未完全明确, 导致对 ASMR 的研究仍处于初级阶段。这使得一些助眠产品的效果无法得到充分验证和保障。其次, 由于 ASMR 内容的制作需要耗费大量的时间和精力, 导致高质量的 ASMR 视频和内容相对较少。这使得一些用户无法获得满意的体验, 甚至对 ASMR 产生了质疑[4]。

未来, 随着研究的深入和技术的不断发展, ASMR 将会在助眠领域发挥更加重要的作用。同时, ASMR 的迅速崛起, 满足了人们对情绪疗愈和改善睡眠的需求, 吸引了设计师的关注[5]。它不仅增强了人们的感官体验, 还为设计师提供了创新的灵感。通过利用 ASMR 的特点, 可以放大产品的使用特性, 提升用户体验。

## 3. 声音助眠

### (一) 睡眠现状分析

2023 年上半年, 中国国民的睡眠状况呈现出不容乐观的趋势。据统计, 平均睡眠时长为 6.82 小时, 与 2022 年的 7.37 小时相比, 明显缩短了。这一现象表明, 越来越多的国民面临着睡眠不足的问题。其中, 19~25 岁年龄段人群的平均睡眠时长最为缩短, 仅为 6.7 小时。与 2022 年相比, 这个年龄段的人们的睡眠时间减少了 0.37 小时。这表明年轻人群的睡眠问题尤为突出, 需要引起更多的关注和重视。此外, 调查还发现, 人们的入睡时间普遍推迟。19~25 岁年龄段人群的入睡时间主要集中在深夜 11 点到凌晨 1 点之间, 比 2022 年增加了 30 分钟。这表明, 年轻人的作息时间越来越晚, 可能与现代生活方式和电子设备的使用有关。这表明, 失眠问题并未得到有效缓解, 需要进一步探讨其原因并采取措施加以改善。中国国民的睡眠状况在 2023 年上半年呈现出 not 乐观的趋势。年轻人群的睡眠问题尤为严重, 需要采取有效措施加以改善[6]。同时, 失眠问题仍然普遍存在, 需要进一步研究和解决。同时, 根据调查数据, 年轻人是面临睡眠问题最严重的群体。超过 60% 的年轻人表示自己存在睡眠问题, 如失眠、多梦等。这主要是由于现代生活节奏快、压力大, 以及不良的生活习惯等原因所致。

随着人们对健康和睡眠质量关注度不断提高, 助眠产品的市场需求不断增长。市场上出现了各种助眠产品, 如睡眠面膜、眼罩、耳塞、香薰等, 这些产品在一定程度上可以帮助人们改善睡眠质量。年

轻人的睡眠问题已经成为了一个不可忽视的社会问题[7]。应该关注年轻人的睡眠状况，并采取有效措施来改善他们的睡眠质量。同时，随着“睡眠经济”的发展，也应该对助眠产品的质量和效果进行科学评估，以确保其安全有效性。

## (二) 声音助眠的类型

ASMR，全称为自主感觉经络反应，是一种主要通过听觉刺激引发的独特生理现象。在最近的科学研讨会上，两位科学家对 ASMR 的触发源进行了深入研究。在 127 位实验对象中，绝大多数受试者(高达 98.4%)认为声音在引发他们的身体反应中起到了至关重要的作用。更具体地说，51.2%的受试者表示声音对他们的 ASMR 感受至关重要。这一发现强调了声音在 ASMR 中的核心地位，进一步证明了 ASMR 的讨论主要集中于声音与听觉的相互作用。听觉不仅仅是感知环境的一种方式，它还引导用户根据环境变化做出相应的调整，帮助用户创造一个舒适的环境。这种舒适的环境不仅有助于放松身心，还能提高用户的睡眠质量[8]。

ASMR 的触发因素有很多种，见表 2，这些因素通常是一些特定的声音和触感，能够引发人体独特的愉悦感和放松感。一些轻柔、舒缓的声音，如耳语、轻音乐、水流声、咀嚼声、翻书声等，能够引发 ASMR 反应[9]。温和的触感，如轻抚、按摩、拍打等，也可能引发 ASMR。一些人可能会在观看某些视觉内容时触发 ASMR，如细致的工艺品修复。某些个人经验，如童年回忆、亲近的人之间的互动等，也可能成为 ASMR 的触发因素需要注意的是，不同的人对 ASMR 的触发因素可能会有所不同，这取决于个人的感知和情感体验。因此，对于每个人来说，ASMR 的触发因素可能都是独特的。

虽然 ASMR 尚未被大众广泛了解，但其独特的解压助眠效果已经得到了认可。调查显示，调查显示，超过 50%的人在准备入睡前最容易感受到 ASMR。这说明，在特定的时间段，ASMR 具有显著的“舒缓助眠”功效，能够有效帮助人们放松身心、提高睡眠质量，并可能对慢性疾病的缓解起到积极作用。尽管 ASMR 存在一定的局限性，但其独特的舒缓和放松特性使其成为有效的助眠和压力缓解工具[10]。对于经常面临压力和入睡困难的人群，ASMR 提供了一种安全、自然的解压途径，有助于改善睡眠质量，提高身心健康水平。

**Table 2.** Comparison of triggers for ASMR

**表 2.** ASMR 的触发因素对比

|      |     |     |    |      |       |
|------|-----|-----|----|------|-------|
| 触发因素 | 轻音乐 | 白噪音 | 轻抚 | 童年回忆 | 工艺品修复 |
| 感受   | 轻柔  | 沉浸  | 触感 | 个人体验 | 舒适    |

英国国家医学研究所(NIMR)的 Spencer 博士最近开展了一项颇具意义的实验，旨在探索白噪音对新生儿睡眠的影响。这项研究将实验对象分为两组，每组各有 20 名新生儿参与。在实验过程中，研究人员给予了参考组新生儿睡前白噪音的播放，而对照组新生儿则在没有白噪音的环境中入睡。实验结果显示，在 10 分钟内，参考组中有 16 名新生儿成功入睡，而对照组中仅有 5 名新生儿成功入睡。这一显著的数据对比表明，白噪音对新生儿的睡眠具有积极的影响[11]。

这一发现对于新手父母和医护人员来说是一个重要的启示。白噪音作为一种简单、无创的方法，可以帮助新生儿更快地入睡，提高其睡眠质量。因此，在新生儿的护理和照顾中，可以考虑合理地使用白噪音，为其创造一个更舒适的睡眠环境。Spencer 博士的研究为白噪音在新生儿睡眠中的应用提供了科学的依据。未来的研究可以进一步探索白噪音在改善其他年龄段儿童的睡眠质量方面的作用，为更多的家庭带来福音。

### 1) 白噪音

白噪音是指功率谱密度在整个频域内是常数的噪声,也就是所有频率具有相同能量密度的随机噪声。其可以通过各种方式产生,例如电子设备中的随机信号、风声、雨声、瀑布声等。白噪音的应用非常广泛[12]。在声学研究、噪声屏蔽以及改善睡眠等方面,白噪音都发挥着重要的作用。例如,在临床上,白噪音主要可以用于精神心理疾病和神经系统疾病,如抑郁症、焦虑症、耳鸣等[13]。它有助于辅助缓解疾病所导致的焦虑、烦躁不安、失眠等不适症状。持续暴露在白噪音环境中有助于人们更容易入睡,提高睡眠质量。常见的白噪音包括雨声、海浪声、树叶声等,这些声音具有舒缓、放松的效果,使人们感到平静和安宁。

## 2) 粉噪音

粉噪音是另一种自然声音,广泛用于睡眠研究中。与白噪音相比,粉噪音在相同的频率范围内具有独特的声谱特性。白噪音的声谱保持恒定的功率状态,而粉噪音则随着时间逐渐减弱[14]。因此,粉噪音更为“柔和”,其强度较低,属于中频范围。粉噪音的这种特性使其在帮助人们入睡和改善睡眠质量方面具有优势,成为备受推崇的睡眠辅助工具之一。

### (三) 白噪音助眠的作用原理

文章进行了一项随机对照实验,以探究白噪音在改善失眠方面的实际效果。参与实验的是 200 名受失眠困扰的学生,他们被平均分配到对照组和实验组。对照组学生接受了常规的促进睡眠护理,满足了他们的睡前需求,并按照常规药物治疗进行干预。实验组学生在对照组的基础上,每晚都播放白噪音,音量控制在他们感觉舒适的范围内。

研究使用了美国专业的理查兹-坎贝尔睡眠量表(RCSQ)来评估学生的睡眠质量。这个量表从多个方面进行评估,包括睡眠深度、入睡难度、觉醒次数以及睡眠环境噪音等。

实验结束后,对两组学生的睡眠质量进行了仔细的对比。通过对比分析,我们发现实验组学生的睡眠质量得到了明显的改善。为了进一步了解白噪音的作用机制,我们还对实验组学生进行了问卷调查。调查结果显示,大部分学生认为白噪音有助于放松身心,降低焦虑感,帮助他们更快地入睡。此外,还有学生表示,白噪音可以帮助他们隔绝外界噪音,提供一个更加安静的睡眠环境。

分数越高,睡眠质量越好;分数越低,睡眠质量越差。所有数据通过 SPSS 软件进行分析。详情见表 3。

根据数据分析,见表 3,文章可以得出以下结论:在实验开始前,两组(参照组和观察组)在睡眠深度、入睡难度、睡眠质量和环境变化方面没有明显差异。经过一段时间的治疗后,实验结束后,对比了两组的睡眠质量数据。对照组的睡眠深度、入睡难度、觉醒次数和睡眠质量都有所提高,但环境变化的数值没有明显变化。实验组在接受了白噪音干预后,这些指标均高于对照组,并且这些差异在统计学上具有显著性。这些数据表明,白噪音对改善失眠问题具有实际效果。

这表明,白噪音对于改善睡眠状况具有积极的影响。综上所述,研究结果表明白噪音对于改善睡眠状况有良好的增强功能。

**Table 3.** Comparative analysis of the reference group and the observation group

**表 3.** 参照组和观察组对比分析

| 分组  | 案例      | 睡眠深度      | 入睡难度      | 睡眠质量      | 环境        |
|-----|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 参照组 | 前(100名) | 19.5~9.3  | 17.7~8.9  | 20.4~9.8  | 18.7~4.9  |
|     | 后(100名) | 77.3~14.3 | 73.9~19.2 | 77.9~19.1 | 22.1~10.3 |
| 观察组 | 前(100名) | 26.1~14.4 | 19.8~8.9  | 23.4~13.4 | 19.3~10.2 |
|     | 后(100名) | 89.4~14.5 | 89.2~10.2 | 97.3~7.5  | 95.9~9.4  |

## 4. 试验流程

### (一) 问卷调查

研究进行了问卷调查，主题为“城市发展下的睡眠质量变化”。目标是深入了解受访者的年龄、性别、日常习惯，以及他们对助眠产品的认知与使用态度。为了实现这一目标，通过网络平台发布了问卷，共收集到 85 份问卷，其中 72 份为有效数据。克隆巴赫系数(Cronbach's alpha)大于 0.8。

- 1) 收集资料后发现，此次被访网民以女性为主，比例为 84.55%；年龄以 19~29 岁为主，占 91.74%；
- 2) 以大学生、白领为主，分别为 64.22%、20.43%的白领；
- 3) 23~2 点以上的人上床休息的人数为 64.35%，大部分人有轻度早醒症状；

4) 在总体睡眠时间方面，被调查对象中有 54.75%的人睡眠不足，只有少数几个人觉得自己的睡眠总量足够；

5) 工作压力大，饮食习惯不良，睡前对电子产品的依赖是导致睡眠质量下降的重要因素。对于经常做恶梦、容易醒来的人来说，可能是由于外界的噪音干扰、个人体质以及睡眠环境等因素所致。

在对睡眠问题的看法上，85.86%的人表示愿意接受治疗，剩下的一小部分人则不愿意接受；在失眠的时候，53.33%的人喜欢听音乐，49.76%的人在睡觉，29.86%的人喜欢看帮助睡眠的视频；当被问及有没有用过睡眠辅助用品时，有 82.13%的人没用过，仅有 6.79%的人用过；眼罩耳塞、助眠音箱、助眠 APP、靠枕等都是常用的助眠用品；在睡眠问题上，有 82.78%的人更倾向于听到雨声、虫鸣和风声。

## 5. 设计实例

### (一) 产品视觉设计

这款白噪音箱的每一面都经过精心设计，以独特的艺术风格展现不同的白噪音。从图 1 中，我们可以看到五种白噪音的象征：虫鸣、鸟叫、风声、海浪和雨声。这些白噪音通过抽象线条的巧妙运用，展现出它们各自的特点和韵律。这些线条仿佛是音乐的旋律，是自然的呼唤，也是夜晚的诗篇。它们以交织的方式呈现，形成了一幅充满生命力的画面。每一种白噪音都有其独特的节奏和旋律，当用户翻动白噪音箱时，就如同在演奏一首大自然的交响乐。用户可以根据自己的喜好选择特定的白噪音，或者让它们和谐地交织在一起。

这款白噪音箱不仅是一款实用的助眠工具，更是现代人追求自然、宁静生活方式的一种象征。它帮助用户在繁忙的生活中找到片刻的宁静，在喧嚣的世界中找到属于自己的节奏。通过白噪音箱，用户可以感受到大自然的美丽和力量，让心灵得到放松和滋养。这款音箱的设计理念是让用户与大自然更加亲近，让生活更加和谐、宁静。它不仅提供了一种独特的白噪音体验，更为现代人提供了一种精神上的寄托和安慰。



Figure 1. Product visual design

图 1. 产品视觉设计作者<sup>①</sup>

## (二) 产品功能设计

该产品是一款放置于卧室床头或者书桌上的白噪音助眠音箱，旨在帮助轻中度失眠患者缓解情绪，促进入睡。见图 2，产品采用木色为主色调，外观简约干净。操作简单方便，只需一个交互手势即可完成所有操作。用户可以通过反转功能面进行白噪音音乐的播放。该产品设计考虑到了用户睡前可能存在的浮躁情绪，通过简单的操作和明确的指示，有助于用户快速进入睡眠状态。通过每个面的孔洞及标志分类，使用者可以通过观察触摸表面肌理来进行面的分辨切换音乐，减法设计理念在该产品中得到了充分体现。没有电源键、没有音量键、没有指示灯，一切都依靠用户的手感和听觉来控制 and 感受。这种设计理念旨在让用户更加专注于白噪音的自然之美，从大自然的音符中获得慰藉，慢慢进入梦乡。

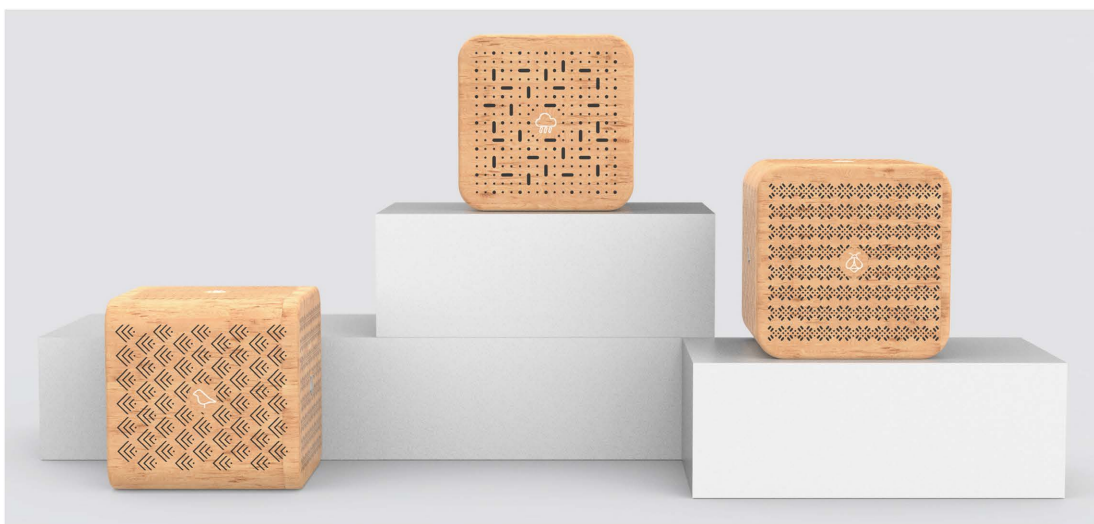


Figure 2. Product modeling diagram

图 2. 产品建模图<sup>①</sup>

## (三) 产品测试反馈

该产品在研发过程中经历了两次重要的测试。第一次测试是在产品制造初期，主要是对样板进行测试，见图 3，确保产品的基本功能和稳定性。第二次测试是在产品设计完成后进行，这次测试更加全面，旨在评估产品在实际使用环境中的性能。在测试过程中，该产品在不同的场景下进行了测试。第一个测试场景是在寝室内，测试的时间是夜晚入睡前。用户反馈在使用该产品后“有了困意”，这说明该产品在促进睡眠方面有一定的效果。不过，用户也提到白噪音是随机播放的，无法自行选择，这可能会影响到用户体验。总体而言，用户对该产品的评价是正常的。第二个场景是在学校的实验室内，测试的时间是午休时间。由于中午用户的睡眠状态较浅，且实验室的环境不够安静，用户反馈“不易睡着”。这说明在较为嘈杂的环境中，白噪音对于促进睡眠的作用可能不太明显。除了这一点，用户对其他方面的评价是正常的。

通过这次测试，我们主要考察了该产品在声音助眠方面的效果。从测试结果来看，该产品在夜晚使用时表现良好，有效缩短了入睡时间，并促使用户提前约 1 小时入睡。不过，在午休时间使用时效果不太理想。综上所述，ASMR 体验下的白噪音助眠产品具有一定的实用价值，尤其在夜晚使用时能够有效地促进睡眠。然而，在嘈杂的环境或特定的使用条件下，其效果可能会受到限制。因此，在使用该产品时需要根据个人的睡眠需求和环境因素进行综合考虑。总体而言，该产品经过深入研究，其应用具有可行性和可靠性。

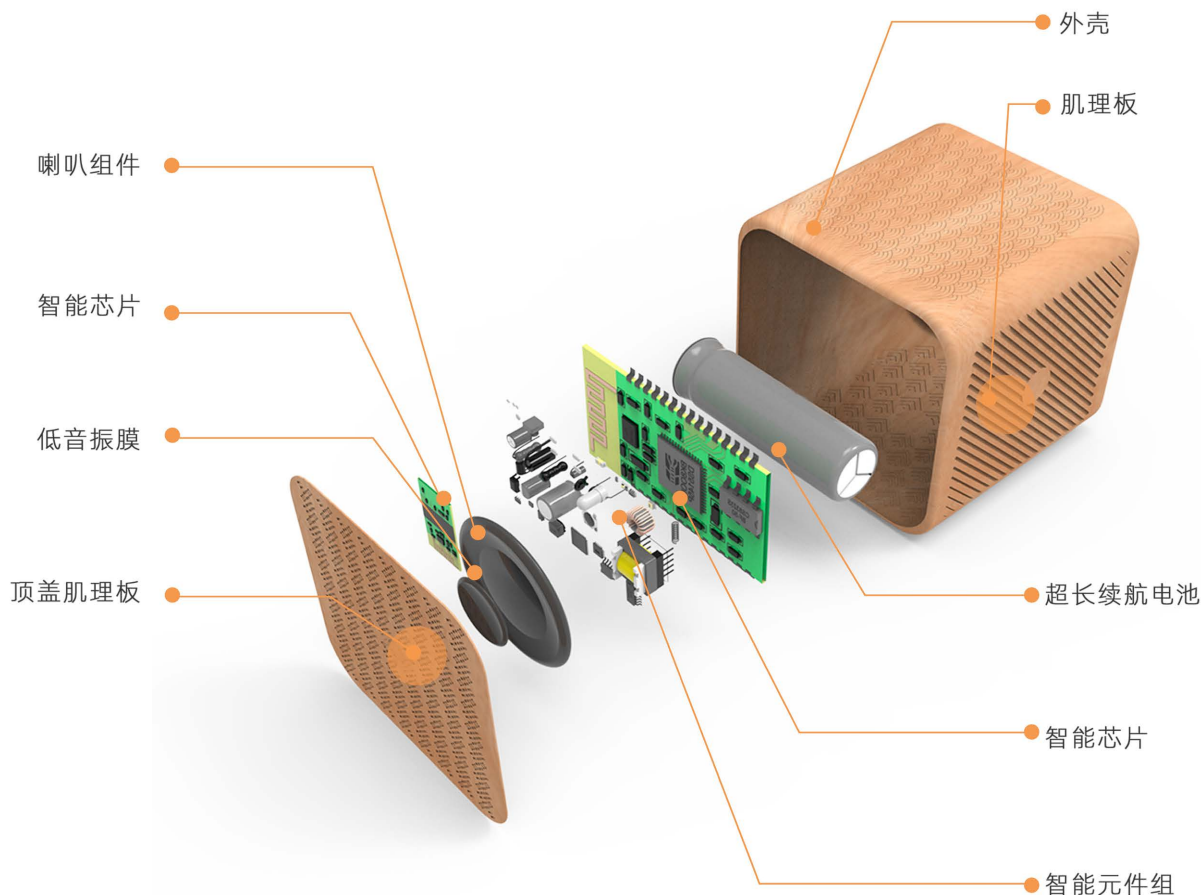


Figure 3. Product structure breakdown  
图 3. 产品结构分解<sup>①</sup>

## 6. 结论

失眠症患者可以考虑使用 ASMR 进行辅助治疗。在助眠产品设计方面，白噪音可以起到一定的作用。然而，目前 ASMR 的受众相对较少，需要加大宣传力度，从不同角度重新认识和推广其益处，以扩大受众范围[15]。另一方面，对于传统的助眠产品设计，ASMR 的助眠产品体验感更加强烈，使产品在视觉、听觉方面和使用价值方面都有更好的效果。作为一个新潮的网络文化形式，ASMR 也存在一定的局限性，所以对于文章的研究过程进行了分析和反思，存在以下不足，在之后的工作中将把这些问题作为重点来进行改进。

## 注 释

①图 1~3 来源：作者自绘

## 参考文献

- [1] 汤杨连, 孙宁娜. 基于通感的学龄前儿童灯具设计研究[J]. 设计, 2023, 36(21): 107-110. <https://doi.org/10.20055/j.cnki.1003-0069.001288>
- [2] 沈浩昊, 李奋强, 张书涛. 智能音箱产品功能体验对用户行为意向的影响因素研究[J]. 设计, 2023, 36(7): 100-103. <https://doi.org/10.20055/j.cnki.1003-0069.000640>
- [3] 王亦敏, 邵咪. 针对防疫人员碎片化睡眠的健康助眠产品设计策略研究[J]. 设计, 2023, 36(15): 120-123.



<https://doi.org/10.20055/j.cnki.1003-0069.001041>

- [4] 陈思燕, 孙薇. 基于层次分析法与感性工学的老年人助眠产品设计[J]. 工业设计, 2023(7): 156-160.
- [5] 卫一静. 声音、技术与情感: ASMR 传播特性与听觉感知维度[J]. 新媒体研究, 2024, 10(1): 77-80.
- [6] 陈明钟. 综合治疗失眠症的研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2020, 53(6): 435-439.
- [7] 于江淼, 王如兵, 蔡思思, 等. ASMR 咀嚼音对不同人格大学生群体焦虑情绪的缓解作用[J]. 科学咨询(教育科研), 2022(6): 36-39.
- [8] 赵柔柔. 降噪世界中的耳语: ASMR 亚文化与大众文化中的声音转向[J]. 文艺研究, 2021(12): 103-114.
- [9] 桑瑞娟, 李亚军. 源于感官的体验设计[J]. 郑州轻工业学院学报(社会科学版), 2005(6): 38-40.
- [10] 丁西蓓, 曹艺. 基于健康理念的睡眠产品设计研究[J]. 科技创新与应用, 2020(1): 44-45.
- [11] 刘乐乐. 面向青少年嗅觉感知的气味助眠仪设计与研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2021: 1-5.
- [12] 刘智渊. 基于沉浸式体验的智能助眠产品设计研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海华东师范大学, 2022: 4-8.
- [13] 郭天舒. 基于产品语义学的助眠香薰产品外观设计研究[J]. 工业设计, 2021(6): 78-79.
- [14] 雷阳阳, 陈卓铭. 白噪音治疗注意缺陷多动障碍研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(10): 1411-1414.
- [15] 燕声. 睡不好可带来情绪和心理问题[N]. 保健时报, 2018-01-18(004).