

浅谈家用健身器材轻量一体化设计

张莲洁, 张雨希

东北林业大学 家居与艺术设计学院, 黑龙江 哈尔滨 150040

DOI:10.61369/HASS.2026030019

摘 要：目的 分析家用健身器材设计, 提供理论支持和实践参考。方法 通过调研用户行为、市场趋势及技术可行性, 运用 Kano 模型^[1]分析和层次分析法[2], 识别出家居健身器材的关键市场需求, 提出模块化、智能化和可持续化的设计策略, 并结合实际案例验证其应用效果, 得出轻量一体化设计方案, 使产品更满足用户需求。结果 确定家居健身器材的需求, 总结出其设计思路。结论 将 Kano 模型分析和层次分析法应用于家居健身器材中, 得出市场需求, 基于此设计产品, 减少了市面上家用健身器材的重点问题, 提高了用户使用的满意度。

关 键 词：家用健身器材; 轻量一体化设计; 用户体验

A Preliminary Discussion on the Lightweight Integrated Design of Home Fitness Equipment

Zhang Lianjie, Zhang Yuxi

College of Home Furnishings and Art Design, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040

Abstract： Objective: To analyze the design of home fitness equipment, providing theoretical support and practical references. Method: Through researching user behaviors, market trends, and technical feasibility, using the Kano model and analytic hierarchy process, identify the key market demands of home fitness equipment, propose modular, intelligent, and sustainable design strategies, and combine actual cases to verify their application effects, resulting in a lightweight and integrated design solution that better meets user needs. Result: Determine the requirements of home fitness equipment, summarize its design ideas. In the product, reducing the key problems of home fitness equipment on the market and improving user satisfaction.

Keywords： home fitness equipment; lightweight and integrated design; user experience

引言

近年来, 家用健身成为全球健康生活新趋势。Statista 数据显示, 2023 年全球家庭健身设备市场规模达 145 亿美元, 年增长率超 12%^[3]。疫情之后, 以 Peloton、Mirror 为代表的智能设备爆发式增长^[4], 用户对器材的轻量一体化、智能化和一体化集成需求显著提升。与此同时, 随着城市化进程加快, 居住空间有限促使家用健身器材向轻量一体化发展。调查表明, 68% 的城市健身者因空间问题放弃传统器械^[5]。新一代消费者追求“隐形健身”生活方式, 可折叠、易收纳的智能设备(如 Mirror、FITURE 魔镜)市场增速达 25%^[6]。轻量一体化设计不仅解决空间有限痛点, 更通过模块化、新材料(碳纤维/航空铝)实现功能与便携的平衡, 成为家用健身产品创新设计的发展方向。

一、家用健身器材设计的重点分析

(一) 家用健身器材设计的重点问题

当前家用健身器材市场存在三大突出问题。首先, 品牌虽多但创新不足, 跑步机、动感单车等产品同质化严重^[7], 导致竞争低效且用户体验不佳, 亟需差异化设计破局。其次, 低价竞争引发恶性循环: 企业降本必降质, 承重部件规格缩水, 跑板厚度缩减 30% 以上, 抗疲劳性能下降近 50%, 异响率达 62%; 非金属部件多用回收料, 异味释放周期超 12 个月, 防滑系数衰减加快 2 倍, 产品寿命从 5 年缩至 2-3 年, 运动损伤投诉量年增 18%, 形成低质低价困局^[8]。

再者, 功能雷同无法满足多元需求, 跑步机、动感单车等功能重复率近八成^[9], 都市小户型急需的折叠薄型产品稀缺, 产后及老年用户所需的低冲击与紧急制动功能仅不足一成产品具备^[10], 家庭团练、碎片化训练等新需求也无响应, 市场升级缓慢。

(二) 家用健身器材设计的需求分析

市场上现存的家用户健身器材痛点分析

当前家用健身器材与用户需求存在明显缺口: 传统跑步机占地常超 1.5 m², 在小户型占比超 40% 的背景下直接被排除^[11]; 器材缺乏数据反馈与动作指导, 易因错误动作引发损伤^[12]; 固定结构无法折叠, 影响家居整洁与购买意愿; 配重块松动、边角尖锐等

隐患更将健身异化为风险源。本次调研以300份有效样本为基础，勾勒出用户需求优先级图谱。便携性以68%居首，反映用户渴望器材适配小户型、易收纳；“多功能”占55%，期望一器多用，降低购置成本与空间占用；“智能交互”占42%，用户希望借助实时动作纠正提升训练效果、规避损伤。用户需求呈现“空间适配—功能聚合—专业辅助”的递进逻辑，为轻量一体化设计指明方向：需以便携为基础，融合多功能与智能交互，破解市场供需错配难题。

二、家用健身器材轻量一体化设计的基本原则和必要性

（一）设计的必要性

轻量一体化设计通过结构整合与模块化嵌入，可将器材体积压缩30%至50%，使折叠式哑铃凳与沙发靠背等闲置时自然融入家居系统，有效缓解小户型空间紧张；同时以功能集成打破传统单一属性，如瑜伽凳兼具收纳与临时坐具，实现运动、储物、日常使用的灵活切换，精准回应Z世代碎片化健身与高效生活诉求。该思路还倒逼行业采用环保材料与模块化工艺，降低全生命周期能耗及碳排放，推动从功能单一向生态协同转型，形成设计优化驱动资源节约与可持续消费的良性循环，为家居健身产业绿色升级提供新路径。

（二）设计的基本原则

轻量一体化器材的深化需兼顾人机交互、模块化构造与可持续性三重维度：基于人体工学优化界面布局与智能感知（如压力传感姿态调整），通过语音触控简化操作实现精准轻量化响应；同时以标准化接口将器材拆分为高强度轻质核心模块与场景适配扩展模块，预留参数冗余支持按需重组，达成“一器多能”的集成减重；并在选材上优先采用再生铝合金、竹纤维复合材料及可降解ABS塑料，使轻量化性能与环保再生形成闭环，验证可持续理念与实用价值的协同共生。

三、家用健身器材轻量一体化的研究方法与设计过程

（一）研究方法

采用KANO模型与层次分析法（AHP）相结合。KANO模型面向200名小户型家庭用户调研，将需求分为基础型（如承重稳定）、期望型（如折叠收纳）和魅力型（如智能反馈），明确设计优先方向。AHP构建目标层、准则层（材料轻量化系数、空间

占用率等5项指标）及方案层，经专家赋值计算权重，其中材料轻量化系数与空间占用率分别占28%和25%，据此筛选最优方案。两种方法协同形成“需求定性—方案定量”闭环：KANO识别关键需求后转化为AHP指标，AHP量化优先级（如环保材料对应回收率权重18%），并将用户样本纳入评分环节，平衡专家与用户视角，使最终方案兼具技术可行性与市场适应性。

（二）设计过程

1. 基于KANO模型的用户需求分析

（1）需求获取

为精准把握家居健身器材轻量一体化设计的用户需求，通过用户调研与文献调查相结合的方式，了解到用户需求。用户调研方面，选取25-45岁、居住在城市小户型住宅（面积60-90㎡）且有家用健身习惯的人群作为调研对象，共发放纸质问卷220份，回收有效问卷205份，有效回收率为93.18%。通过对调研数据的整理分析，最终总结出10个关键需求关键词并对其进行分类整理，结果如下表1所示：

表1 KANO模型需求分类表			
需求类型	关键词	用户提及次数	提及率
基础型需求	承重稳定性，成本可控	200次，170次	97.56%，82.93%
	折叠收纳，多功能集成，轻量化设计，空间适配	158次，145次，140次，135次	77.07%，70.73%，68.29%，65.85%
魅力型需求	环保材料，智能交互，易清洁，外观美观	105次，98次，85次，75次	51.22%，47.80%，41.46%，36.59%

（2）问卷设计

问卷内容主要围绕上述10个关键需求关键词展开，采用KANO模型经典的双向提问方式，即针对每个需求关键词，分别设置“当产品具备该特性时，您的感受如何”和“当产品不具备该特性时，您的感受如何”两个问题。选项设置为“满意”“理所当然”“无所谓”“不满意”“无法回答”。为确保问卷的科学性和合理性，在正式发放前进行了预调研，选取30名符合调研对象条件的人员参与，根据预调研反馈对问卷的措辞和选项进行了调整和优化，最终形成正式问卷。

调研结果如下：本次调研共回收有效问卷205份，对调研结果进行统计分析，得到各需求关键词的KANO分类统计情况，如下表2所示：

表2 KANO模型需求分类统计情况表											
需求类型	关键词满意（具备）	满意（具备）	理所当然（具备）	无所谓（具备）	不满意（具备）	无法回答（具备）	满意（不具备）	理所当然（不具备）	无所谓（不具备）	不满意（不具备）	无法回答（不具备）
基础型需求	承重稳定性	120	70	10	5	0	5	8	10	182	0
	成本可控	90	65	20	30	0	25	15	30	135	0
期望型需求	折叠收纳	110	40	25	30	0	30	20	25	130	0
	多功能集成	100	35	30	40	0	35	25	35	115	0
	轻量化设计	95	30	35	45	0	40	20	35	110	0
	空间适配	90	25	40	50	0	45	15	40	105	0
魅力型需求	环保材料	70	20	45	70	0	60	30	45	70	0
	智能交互	65	15	50	75	0	65	25	50	65	0
	易清洁	55	10	60	80	0	70	20	55	60	0
	外观美观	50	5	65	85	0	75	15	60	55	0

（3）调查结果分析

KANO模型分析显示，三类需求在家居健身器材设计中各有侧重。基础型需求如承重稳定和成本可控，是用户接受的底线，一旦缺失便会引发普遍不满，设计必须优先保障结构安全与价格合理。期望型需求如折叠收纳、多功能集成，与用户满意度正相关，其完善程度直接影响使用体验，应作为设计优化的核心。魅力型需求如环保材料、智能交互，虽非必需，但具备后能显著提升用户好感，可作为差异化竞争的突破口。设计应遵循“刚需保障—体验提升—亮点增值”的逻辑，兼顾基本诉求与市场竞争力。

2. 基于层次分析法的方案决策

（1）层次结构构建

KANO模型筛选的核心需求，构建家居健身器材轻量一体化设计方案的层次分析结构。方案层为前期设计的3套备选方案，分别是：

A方案：折叠式多功能健身凳（可切换仰卧起坐、哑铃训练模式，折叠后厚度12cm）

B方案：嵌入式瑜伽柜（集成瑜伽垫收纳、弹力带挂钩，展开

后可作为瑜伽辅助凳）

C方案：组合式哑铃茶几（茶几桌面内置可拆卸哑铃组，承重框架兼做俯卧撑支架）

（2）指标权重确定

邀请12名专家（6名工业设计学者、4名健身器材工程师、2名家居产品经理）对准则层指标进行两两比较，采用1-9标度法赋值（1表示同等重要，9表示极端重要），构建判断矩阵并通过一致性检验（ $CR < 0.1$ ）。计算得出各指标权重如下表3：

表3 指标权重								
准则层	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
权重值	0.18	0.15	0.12	0.14	0.10	0.08	0.11	0.12

由表可知，承重稳定性（0.18）和材料轻量化系数（0.14）权重最高，反映结构安全与轻量化目标的核心地位；折叠收纳效率（0.15）与多功能集成度（0.12）紧随其后，契合用户对空间利用与功能复合的需求。

（3）方案评分与排序

针对3套方案，从8项指标进行量化评分（1-10分，分数越高表现越优），如下表4：

表4 实验室测试与用户体验反馈

方案	C1（10分）	C2（8分）	C3（9分）	C4（8分）	C5（7分）	C6（6分）	C7（5分）	C8（8分）
A方案	9.2	8.5	8.0	7.8	7.2	6.5	5.8	8.0
B方案	8.0	7.0	6.5	8.2	8.5	7.0	6.2	7.5
C方案	8.5	6.0	7.5	7.0	6.8	5.5	5.5	6.5

将指标权重与方案得分加权计算综合得分：

A方案： $9.2 \times 0.18 + 8.5 \times 0.15 + \dots + 8.0 \times 0.12 = 7.96$ 分

B方案： $8.0 \times 0.18 + 7.0 \times 0.15 + \dots + 7.5 \times 0.12 = 7.32$ 分

C方案： $8.5 \times 0.18 + 6.0 \times 0.15 + \dots + 6.5 \times 0.12 = 6.98$ 分

（4）结果分析

层次分析结果显示

A方案综合得分最高（7.96），为最优方案。其优势体现在：

1. 核心指标表现突出：承重稳定性得分9.2（采用Q235高强度钢骨架），折叠收纳效率8.5（折叠后空间占用率仅为展开状态的30%），符合小户型家庭对安全与空间的核心诉求。

2. 轻量化与功能平衡：材料轻量化系数7.8（铝合金与工程塑料组合减重42%），同时实现健身与坐具功能切换，多功能集成度达8.0，印证“轻量不减效”设计目标。

3. 成本可控性较好：制造成本得分5.8，低于B方案的6.2，更贴合大众消费预期。

B方案在空间适配率（8.5）和环保材料占比（7.0）上表现更优（竹纤维板材占比60%），但多功能集成度不足（6.5）；C方案因折叠收纳效率低（6.0）和操作便捷性差（6.5）排名垫底。

综上，A方案在安全性、轻量化、功能复合性与经济性之间

形成最优平衡，为轻量一体化设计提供可落地的参考范式。

四、家用健身器材轻量一体化的设计实现

轻量一体化正成为家用健身器材的主流趋势，尤其适合小户型与便携需求。基于用户调研，我们设计了一款集多种功能于一身的产品，新手老手都能用，智能、便携又安全。设计以“场景共生理论”为核心，让健身与家居功能相互融合。原理上，它借用环境心理学的“空间效率法则”——提高单位面积的功能密度，减少无效空间；同时依据人体工学的“动态适配原理”，保证器材在动静状态下都贴合人体习惯。结构采用“形态可塑性”思路，核心承重模块通过菱形伸缩实现180°平展到90°折叠，厚度仅12cm，空间占用减少75%，满足小户型弹性需求。运动组件按“功能冗余剔除”原则整合成收纳系统，长度60cm，既防止部件丢失又保持视觉整洁。功能上打造“双场景交互”：健身时，8种运动模式（如靠背150°卧推、90°坐姿训练）覆盖力量与柔韧，扶手智能模块实时反馈并矫正动作；家居时，展开是承重150kg的休闲凳，折叠是承重30kg的边几，侧部储物槽方便取用小件，真正形成“训练-收纳-生活”的闭环。



图1 轻量一体化健身器材的整体造型

结合功能配置需求分析（如图1），产品采用综合化设计，能跑步、练瑜伽、做举重。底部跑步机用了隔音材料，还能垂直折叠，很贴合家庭健身场景。上面装了一把可调节靠椅，能撑住背部、胸部和肩部，不同身高的人都能用，训练方式也更丰富。可拆卸杠铃可以随着力量增长一直用下去，让产品功能更多样。显示屏能拿下来，把屏幕、传感器和APP课程连在一起，用户跟着网课练，获得虚拟指导。屏里还有AI互动，能精准判断动作标不标准，及时纠正体态，让无器械训练更安全、更有效。

从结构分析上看（如图2），产品很注重空间利用率，模块化设计让体积更薄、更好收纳，平时放沙发旁或当凳子都行。跑步机折起来，杠铃和其他配件收进收纳箱，整体就变成了茶几或摆台，既方便又不占地方。外观上抛弃了“碍眼的器械”那种感觉，用简

洁流畅的线条和中性的家居色，能很好地融入现代家庭环境。



图2 轻量一体化健身器材收纳成一体造型

五、结论

轻量一体化健身器材的设计以用户的空间限制和便捷需求为中心，运用工程智慧、材料科技和智能技术，在“轻、小、简、美、多功能”之间找到最佳平衡点，让健身更无缝融入现代生活。它代表了健身器材从“专业场所的重型设备”向“家庭生活的友好伙伴”的转变。满足家庭健身的基本需求同时也增强了用户对产品的满意度和使用意愿，在实用性与精准体验之间达成平衡。

参考文献

- [1] 韦旻旭, 石元伍. 基于 kano/dematel 的社区老年健身检测一体机设计研究 [J]. 包装工程, 2025, 46(20): 67-76. DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2025.20.007.
- [2] 李雪瑞, 张业辉, 赵坤容. 多维数据驱动的适老化居家健身器材设计研发策略 [J]. 机械设计, 2025, 42(09): 112-123. DOI: 10.13841/j.cnki.jxsj.2025.09.014.
- [3] 孙湛宁, 胡博然, 程琳琳, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间我国民众居家健身意愿与参与情况调研报告 [J]. 北京体育大学学报, 2020, 43(03): 46-56. DOI: 10.19582/j.cnki.11-3785/g8.2020.03.006.
- [4] 汪致远, 徐智强, 邓嵘. 持续使用意愿驱动下的居家健身游戏设计研究 [J]. 家具与室内装饰, 2024, 31(11): 50-58. DOI: 10.16771/j.cn43-1247/ts.2024.11.008.
- [5] 曾智禹, 王蓉. 家用智能健身器材设计 [J]. 包装工程, 2024, 45(08): 462.
- [6] 罗宇轩, 周橙旻, 曾勤, 等. 智能健身产品中的体感交互研究分析与应用展望 [J]. 包装工程, 2025, 46(04): 109-120. DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2025.04.009.
- [7] 郭文龙, 李克忠, 张仲凤. 健身用家具设计探析 [J]. 包装工程, 2023, 44(20): 173-182. DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.20.019.
- [8] 薛安虎. 面向健身器材关键零件的模具数字化设计研究 [J]. 模具制造, 2026, 26(02): 221-223. DOI: 10.13596/j.cnki.44-1542/th.2026.02.070.
- [9] 高岑. 跑步机产品交互性的研究 [J]. 机械管理开发, 2019, 34(10): 75-78.
- [10] 朱知任. 互动型家庭健身器材设计研究 [D]. 河北科技大学, 2022. DOI: 10.27107/d.cnki.ghbku.2022.000820.
- [11] 肖东娟, 任家骏, 吴凤林. 健身器材的人机工程分析与评价系统 [J]. 机械管理开发, 2009, 24(02): 43-44. DOI: 10.16525/j.cnki.cn14-1134/th.2009.02.087.
- [12] 冯雅迪, 姬晓飞, 田舒文, 等. 基于人体姿态估计的健身运动评估系统 [J]. 沈阳航空航天大学学报, 2026, 43(01): 63-72.