

基于用户使用场景的冰箱综合性能测试研究

应朋吉, 徐群浪

宁波方太厨具有限公司 浙江宁波

【摘要】冰箱作为家庭必备电器,其综合性能与用户使用体验密切相关。本文基于用户日常使用场景,从冷藏保鲜、冷冻效能、操作便捷性、能耗控制及空间利用五个维度展开性能测试研究。通过模拟不同场景下的使用状态,分析冰箱在食材存储、温度调控、人机交互等方面的表现,旨在为冰箱设计优化及用户选购提供参考,提升产品与用户需求的适配度。

【关键词】冰箱; 用户场景; 性能测试; 综合性能; 使用体验

【收稿日期】2025 年 5 月 16 日

【出刊日期】2025 年 6 月 7 日

【DOI】10.12208/j.aics.20250020

Research on comprehensive performance testing of refrigerators based on user usage scenarios

Pengji Ying, Qunlang Xu

Ningbo FOTILE kitchen utensils, Ningbo, Zhejiang

【Abstract】As an essential household appliance, the comprehensive performance of the refrigerator is closely related to the user experience. This article is based on daily user scenarios and conducts performance testing research from five dimensions: refrigeration preservation, freezing efficiency, operational convenience, energy consumption control, and space utilization. By simulating the usage status in different scenarios, analyzing the performance of refrigerators in food storage, temperature control, human-computer interaction, etc., the aim is to provide reference for refrigerator design optimization and user selection, and improve the adaptability of products to user needs.

【Keywords】Refrigerator; User scenario; Performance testing; Comprehensive performance; User experience

引言

随着生活水平的提高,用户对冰箱的需求已从单纯的制冷功能转向多功能、智能化、个性化。不同家庭的使用场景存在差异,如多人口家庭的频繁开关门、小户型家庭的空间利用需求等,这些场景直接影响冰箱性能的发挥^[1]。传统性能测试多侧重于实验室标准环境下的参数检测,难以全面反映实际使用中的表现。基于用户使用场景开展综合性能测试,能更真实地评估冰箱的实用价值,对推动冰箱产业升级和提升用户满意度具有重要意义。

1 冷藏保鲜性能测试

1.1 不同食材的保鲜效果测试

不同食材的保鲜需求各异,基于用户日常存储场景,需针对蔬菜、水果、肉类、乳制品等开展保鲜效果测试。对于叶菜类蔬菜,模拟家庭中冷藏 3-7 天的场景,观察其失水、黄化、腐烂情况,测试冰箱在维持蔬

菜水分和营养方面的能力;水果如草莓、葡萄等,易受霉菌影响,通过观察冷藏期间的霉变速度,评估冰箱的抑菌保鲜效果^[2]。肉类和乳制品对温度波动敏感,测试在频繁开关门导致温度变化的场景下,食材的色泽、质地及风味变化,判断冰箱的温度稳定性对食材保鲜的影响。同时,考虑不同季节食材的存储差异,如夏季常温食材放入冰箱后的快速降温保鲜效果^[3]。

1.2 温度波动下的保鲜稳定性测试

用户日常使用中,开关门、食材放入取出等操作会导致冷藏室内温度波动,这种波动对食材保鲜稳定性影响显著。测试时模拟家庭频繁开关门场景,如早中晚各多次开门取放食材,记录冷藏室内不同区域的温度变化曲线,分析温度波动幅度和恢复速度^[4]。在食材大量放入的场景下,如采购后将多种食材一次性放入冰箱,测试冰箱能否快速将温度降至设定值,避免食材因长时间处于较高温度而变质。此外,针对夜间低温环境

作者简介:应朋吉(1986-)男,汉族,浙江宁波慈溪人,硕士,职务职称:工程师,研究方向:家电。

和白天室温较高的情况, 测试冰箱在环境温度变化时的温控能力, 确保冷藏室内温度稳定在适宜保鲜的范围内。

1.3 湿度调控对保鲜的影响测试

湿度是影响食材保鲜的关键因素, 不同食材对湿度需求不同, 如蔬菜需要较高湿度以保持水分, 而干货则需较低湿度防止霉变。基于用户混合存储食材的场景, 测试冰箱冷藏室的湿度调控能力, 在同时存放蔬菜、水果和干货时, 检测不同区域的湿度值, 观察各类食材的保鲜状态。模拟用户未及时清理冰箱导致冷凝水过多或湿度不足的情况, 测试冰箱的自动除湿或加湿功能是否能有效维持适宜湿度^[5]。此外, 在梅雨季节等高湿度环境下, 测试冰箱对内部湿度的控制效果, 避免因环境湿度影响而降低食材保鲜期。

2 冷冻效能测试

2.1 快速冷冻能力测试

在用户采购大量生鲜食材需要快速冷冻的场景下, 测试冰箱的快速冷冻能力。模拟将常温下的肉类、海鲜等食材放入冷冻室, 记录食材中心温度从常温降至 -18°C 所需的时间, 评估其快速锁住食材水分和营养的效果。同时, 测试在冷冻室满载状态下, 冰箱能否在规定时间内达到设定温度, 避免因负载过大而影响冷冻速度^[6]。针对用户临时冷冻少量食材的场景, 如剩余饭菜的冷冻, 测试冰箱在部分负载下的快速降温能力, 确保食材能迅速通过冰晶生成带, 减少细胞破裂。

2.2 低温保持稳定性测试

冷冻室的低温保持稳定性对食材长期存储至关重要, 模拟家庭长期使用场景, 如冷冻室存储食材 1-3 个月, 测试不同位置的温度是否始终维持在 -18°C 以下, 温度波动是否在合理范围内。在频繁开关冷冻室门的场景下, 如用户频繁取用冷冻食材, 记录温度变化情况, 分析其恢复到设定温度的速度, 避免因温度波动导致食材反复解冻结冰。此外, 测试冰箱在断电后依靠保温层维持低温的时间, 评估其在突发状况下的食材保护能力, 为用户应对停电等情况提供参考。

2.3 冷冻食材的解冻与口感保持测试

用户从冷冻室取出食材后, 解冻后的口感和营养保留是关注重点。模拟家庭常见的解冻场景, 如自然解冻、冷藏解冻、微波解冻等, 测试不同解冻方式下食材的汁液流失量、质地和风味变化。对于肉类, 观察解冻后的鲜嫩度和烹饪后的口感; 对于海鲜, 评估其腥味和弹性的保持情况。同时, 测试经过多次冷冻 - 解冻循环后的食材品质, 模拟用户反复取用部分食材后重新

冷冻的场景, 分析冰箱冷冻性能对食材口感的长期影响^[7]。

3 操作便捷性测试

3.1 人机交互界面的易用性测试

冰箱的人机交互界面是用户操作的核心, 基于不同用户群体的使用场景, 测试界面的易用性。对于老年用户, 评估界面字体大小、按键清晰度、操作逻辑的简单程度, 是否存在误触风险; 对于年轻用户, 测试智能交互功能, 如手机 APP 远程控制、语音指令识别的准确性和响应速度。在光线不足的场景下, 如夜间取食材, 测试界面背光亮度和清晰度, 确保用户能快速看清并操作。同时, 模拟用户手部潮湿或携带食材时的操作情况, 测试按键的灵敏度和防误触设计。还可模拟用户视力不佳或操作不熟练的场景, 评估界面提示信息的易懂性, 如图标是否直观、文字说明是否简洁, 进一步提升不同用户群体的操作便捷性。

3.2 开关门与取放食材的便捷性测试

开关门的顺畅度和取放食材的便利性直接影响使用体验。测试不同身高用户开关门的舒适度, 如儿童和成年人是否能轻松打开冰箱门, 门的阻尼设计是否合理, 避免关门过急导致食材晃动或门体损坏。在取放食材场景下, 测试抽屉式设计的推拉顺畅度, 隔板的调节灵活性, 能否满足不同高度食材的存放需求。对于深层食材, 测试是否有辅助取用装置, 如旋转托盘、伸缩架等, 减少用户弯腰或伸手过深的不便。同时, 模拟单手操作场景, 评估用户能否便捷地完成取放食材和关门动作^[8]。此外, 测试门体打开后的停留角度, 是否能在不同角度稳定停留, 方便用户在取放大量食材时解放双手。

3.3 清洁维护的便捷性测试

冰箱的清洁维护是用户日常使用中的重要环节, 测试不同场景下的清洁便捷性。对于内胆和隔板, 测试其材质是否耐污、易擦拭, 是否存在清洁死角; 对于门封条, 测试其拆卸和安装的便利性, 以及清洁时的难易程度。在食材洒落或液体泄漏的场景下, 测试清洁的便捷性, 如是否有防渗漏设计, 内胆是否光滑易冲洗。针对蒸发器结霜和异味问题, 测试自动除霜功能的效果和异味去除装置的使用便捷性, 减少用户手动清洁的工作量。还可测试可拆卸部件的清洗便利性, 如抽屉、搁架能否直接放入水槽冲洗, 进一步降低清洁难度。

4 能耗控制性能测试

4.1 不同使用频率下的能耗测试

用户使用频率直接影响冰箱能耗, 模拟不同家庭

的使用场景测试能耗表现。对于多人口家庭, 模拟频繁开关门、大量食材存储的高频率使用场景, 记录单位时间内的耗电量; 对于单身用户或外出较多的家庭, 测试低使用频率下的待机能耗和保温能耗。在季节变化场景下, 如夏季环境温度高、冬季温度低, 测试冰箱在不同环境温度下的能耗变化, 评估其自适应调节能力。同时, 测试不同温度档位设置下的能耗差异, 为用户提供节能的档位调节建议。

4.2 负载变化时的能耗适应性测试

冰箱内食材负载的多少会影响能耗, 基于用户采购周期内的负载变化场景开展测试。在食材较少的场景下, 如刚清理完冰箱后, 测试冰箱能否自动调节制冷强度以降低能耗; 在食材满载的场景下, 如节假日采购后, 测试冰箱在维持设定温度的同时, 能耗是否在合理范围内。对于具有分区控温功能的冰箱, 测试不同区域负载差异时的能耗分配情况, 评估其精准控温下的节能效果, 避免能源浪费。还可模拟食材逐渐消耗过程中的负载变化, 测试冰箱能耗的动态调节曲线, 验证其是否能持续适配负载波动。

4.3 节能功能的实用性测试

冰箱的节能功能需在实际使用场景中发挥作用, 测试各类节能功能的实用性。对于智能节能模式, 评估其在用户使用习惯学习后的能耗控制效果, 如根据用户开关门规律自动调节制冷时机; 对于夜间节能模式, 测试其在保证食材保鲜的前提下降低能耗的能力, 是否影响用户夜间取食材的体验。模拟用户忘记关闭冰箱门或门未关紧的场景, 测试节能保护功能的响应速度, 如是否及时报警并自动调节制冷以减少能耗损失。

5 空间利用性能测试

5.1 内部空间布局的合理性测试

基于不同家庭的食材存储需求, 测试冰箱内部空间布局的合理性。多人口家庭食材种类多、数量大, 测试能否合理分区存储, 如生鲜、熟食、饮料等是否有独立空间, 避免交叉污染; 小户型家庭空间有限, 测试冰箱的占地面积与内部容积的比例, 是否在小空间内实现大存储量。对于特殊食材, 如高大的饮料瓶、长条形的面包、不规则形状的剩菜容器, 测试其存放的便利性, 是否存在空间浪费。同时, 测试空间布局的灵活性, 如隔板和抽屉的组合方式能否适应不同食材的存储需求。还可模拟临时存储场景, 如存放大型蛋糕或火锅食材, 测试冰箱能否通过调整内部结构满足特殊需求。

5.2 分区存储与独立控温的适配性测试

分区存储和独立控温功能能满足不同食材的存储

需求, 测试其适配性。在家庭聚餐后, 测试冷藏区不同分区能否分别存储剩菜、水果、饮料, 且各分区温度独立控制不相互影响; 对于有婴儿的家庭, 测试母婴专区的温度稳定性和卫生防护设计, 能否满足母乳、辅食的存储要求。在存放异味较重的食材如榴莲、海鲜时, 测试独立分区的密封性能, 是否能有效防止异味扩散到其他区域。同时, 测试不同分区的温度调节范围, 是否能覆盖各类食材的最佳存储温度。此外, 测试分区之间的制冷干扰情况, 确保独立控温不影响其他区域的稳定性。

5.3 外部尺寸与家庭空间的适配性测试

冰箱的外部尺寸需与家庭空间相适配, 测试不同安装场景下的适配性。对于厨房嵌入式安装, 测试冰箱与橱柜的间隙是否合理, 能否正常开关门, 散热是否不受影响; 对于客厅或餐厅摆放, 测试其外观设计与家居风格的协调性, 占地面积是否符合小户型家庭的空间限制。在搬运和安装场景下, 测试冰箱的尺寸和重量是否便于通过楼道、电梯和入户门, 减少安装难度。同时, 考虑开门后对周边空间的占用, 测试在狭窄空间内开门是否会影响通行或与其他家具碰撞。还可模拟家庭动线设计, 测试冰箱放置位置是否方便从厨房操作台或餐桌取放食材, 提升空间利用的实用性。

6 结论

基于用户使用场景的冰箱综合性能测试, 全面反映了冰箱在实际应用中的表现。通过冷藏保鲜、冷冻效能、操作便捷性、能耗控制及空间利用五个维度的测试, 揭示了不同场景下冰箱性能与用户需求的适配情况。研究表明, 冰箱设计需充分考虑多样化的使用场景, 在性能参数与实际体验之间找到平衡。未来冰箱研发应进一步强化场景化设计理念, 提升产品的实用性和智能化水平, 以更好地满足用户日益多元化的需求。

参考文献

- [1] 王栋. 冰箱变频控制系统的设计与优化[J]. 家电维修, 2024, (01):16-18.
- [2] 郭立芝, 尚殿波, 崔培培, 等. 基于用户使用场景下的冰箱节能控制策略探索[J]. 日用电器, 2021, (07):30-33.
- [3] 卢梦琪. 场景化成行业增长新引擎! 海尔冰箱已走入新收获期[N]. 中国电子报, 2021-08-24(004).
- [4] 江峰, 孔美阳, 严桃, 等. 抗菌塑料在冰箱上的应用研究[J]. 轻工标准与质量, 2023, (04):109-111+129.

- [5] 郭庆恒 王卫成 程忠明.电冰箱综合性能微机检测系统[J].电子技术 1991,(9): (28-31,42).
- [6] 尚殿波 陈开松 刘同宝 刘宏宇 杨林 .一种冰箱综合性能测试分析系统设计与验证研究[J]家电科技 2017 (6): (39-43).
- [7] 韩继红.测试系统中数据可视化技术的研究与应用[J].山西经济管理干部学院学报.2012,(2):111-114.
- [8] 王敬生,章义刚.基于 PROFIBUS 的冰箱性能集成测试系统[J].合肥学院学报（自然科学版）.2004,(4):32-36.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS