

嵌入式冰箱门铰链质量安全风险分析及测试方法研究

袁北哲¹ 简漳智² 李铁²

(1.国家市场监督管理总局缺陷产品管理中心; 2.威凯检测技术有限公司)

摘要: 近年来,随着消费者对家居环境美观和实用的需求不断提升,可自由嵌入式冰箱逐渐获得市场的广泛认可,然而嵌入式冰箱门脱落、冰箱倾翻等事件时有发生,存在一定安全隐患。经对该类产品的质量安全问题进行分析,发现冰箱的“双轴门铰链”是导致上述现象发生的根本原因。作为嵌入式冰箱的核心功能部件之一,它不仅决定了冰箱门的开合角度,更影响着冰箱整机的稳定性。为进一步了解该部件的质量安全问题,本文对其相关风险因素进行了详细分析,并提出了相应的测试方法及建议,为行业的发展提供了一种有效的评价方式,从而促进嵌入式冰箱行业整体的质量安全水平提升。

关键词: 嵌入式冰箱, 门铰链, 质量安全, 测试方法

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.10.020

Risk Analysis and Test Method Research on Quality Safety of Door Hinge of Embedded Refrigerator

YUAN Bei-zhe¹ JIAN Zhang-zhi² LI Tie²

(1.SAMR Defective Product Administrative Center; 2. CVC Testing Technology Co., Ltd.)

Abstract: In recent years, with the increasing demand of consumers for beautiful and practical home environment, the freely embedded refrigerators have been gradually widely recognized by the market. However, there are some security risks such as incidents of doors falling or tipping. After analyzing the quality safety problems of the products, it is found that the “double-axis door hinge” of refrigerator is the main reason of the above phenomena. As one of the core functional components of the embedded refrigerator, it not only determines the opening angle of the door, but also affects the stability of the whole refrigerator. In order to further understand the quality safety of this component, this paper analyzes its related risk factors and puts forward corresponding test methods and suggestions, which provides an effective evaluation method and promotes the overall quality safety level of the embedded refrigerator industry.

Keywords: embedded refrigerators, door hinge, quality safety, test methods

基金项目: 本文受中国标准化研究院2023年产品安全研究所实验室运行保障项目(科普类)(项目编号: 282023Z-10428)和中央基本科研业务费“基于多源信息融合的消费品缺陷线索智能分析关键技术研究与应用”(项目编号: 282022Y-9461)资助。

作者简介: 袁北哲, 工程师, 主要从事产品安全与缺陷技术分析研究。

简漳智, 高级工程师, 主要从事消费品安全、性能和可靠性风险监测研究。

李铁, 高级工程师, 主要从事制冷器具性能和安全检测、认证、研发、质量控制研究。

0 引言

随着消费者对家居环境整体美观性、空间利用有效性以及家电产品可靠性的需求越来越高,嵌入式冰箱产品逐渐获得消费者的青睐和认可。通过与橱柜产品整体组合设计,达到无缝契合的效果,不仅美观时尚,同时有效节省了厨房空间,使其布局更加合理。根据相关调研数据,截至2023年6月,嵌入式冰箱在国内的销售量已达50万台,并呈显著增长趋势。然而,伴随高增量的同时,关于嵌入式冰箱门脱落、倾翻、砸伤人等事件时有发生,导致消费者对该类产品的安全与可靠性提出了一定的质疑。为充分了解该类产品的质量安全与监管现状,本文将从影响产品质量安全的多个因素进行详细分析,并提出相应的测试方法及建议。

1 嵌入式冰箱门铰链质量安全现状

冰箱门铰链是嵌入式冰箱的一个关键部件。在嵌入式冰箱与橱柜进行组合设计时,为了减少冰箱本体结构与柜体的间隙,且不影响冰箱门的正常开合,目前市场上大多生产企业均采用带有“双轴门铰链”的部件进行设计安装。作为嵌入式冰箱门开合的核心部件,“双轴门铰链”是一种经过特殊设计的铰链系统,具有运动轨迹可变的特点,不仅可以改变传统冰箱门开启的直角运动轨迹,还能进一步扩大冰箱门的开启角度,提供了更大的灵活性和适用性。但是,为满足相应功能需求,对“双轴门铰链”部件的材质、尺寸、机械强度、环境适应性等具有较高要求。目前市场上部分铰链的材质中化学成分不符合国家标准要求,或者材料表面的处理工艺不达标,导致铰链安装和使用过程中,发生锈蚀、变形、断裂等现象,进而影响冰箱整体的稳定性,甚至引发门体脱落,导致消费者在使用过程中可能存在被砸伤的安全隐患。

2 嵌入式冰箱门铰链质量安全监管工作现状

嵌入式冰箱的现行技术标准中,IEC 62552:2015+A1:2020国际标准、GB 4706.13-2014《家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求》、GB/T 8059-2016《家用和类似用途制冷器具》、QB/T 4683-2014《家用和类似用途嵌入式制冷器具》均只对家用电冰箱的安全、能耗、性能的试验条件、测试方法等项目进行了规定,并未对“双轴门铰链”等相关部件做出明确的技术要求。同时,现行标准只考察家用独立放置(非嵌入式)电冰箱的稳定性和机械危险,例如:上述GB 4706.13-2014要求制冷器具和制冰机应有足够的稳定性,按照标准规定的方法进行相关试验时器具不应翻倒,但并未对嵌入式冰箱门的稳定性进行规定。因此,由于缺乏相应标准规范要求,监管工作难以实施到位,导致市场上嵌入式冰箱“双轴门铰链”的质量参差不齐,存在安全风险。2022年6月,美国和加拿大针对中国生产的部分“双轴门铰链”电冰箱产品进行了召回,原因即冰箱门铰链可能破裂导致门脱落,从而对消费者造成伤害。

3 影响嵌入式冰箱门铰链质量安全的风险因素

3.1 外观、尺寸及偏差

铰链外观的洁净度、平整度、光滑度等指标均对冰箱门的开合性能具有较大影响,如果存在锈蚀、开裂、虚焊等问题,在长期使用过程中,铰链可能发生断裂进而导致门体脱落。同时,铰链尺寸与门体结构的设计偏差较大时,也会影响冰箱门的正常使用,出现开合困难、无法关严、异响、铰链脱落等问题。

3.2 材料表面处理工艺

通过表面化学处理工艺,可以提高铰链表面耐蚀性和耐磨性,消除或修复材料表面的变化及损伤,有效延长使用寿命。但如果材料的表面处理工艺水平不达标,则会导致铰链表面涂覆层厚度不足、硬度差、附着力低等问题,甚至表面出现起皮、剥离、龟裂等不良现象,导致铰链的外观和性能均

无法满足产品的使用需要。

3.3 耐盐雾

家用冰箱的使用环境一般为厨房等盐雾度超标的场所,长期暴露在盐雾环境中,铰链的材质容易出现锈蚀,特别是在焊点、冲孔、挂丝等防护薄弱部位。锈蚀现象会导致冰箱门开合不畅、异响等问题,严重情况下甚至会导致铰链结构断裂。目前国内现行标准中对冰箱门的铰链部件并未有耐盐雾的考核要求,因此市场上的产品大多难以承受高盐雾环境的腐蚀。

3.4 机械强度

“双轴门铰链”不仅要承担冰箱门体及门内物品的重力,在使用过程中也会频繁受到来自外界开合的作用力,其结构强度应能经受住可预见的合理滥用情况。当铸造或冲压成型的铰链抗轴向力、径向力或冲击力的强度不足时,易导致铰链结构变形、铰链轴偏移甚至铰链断裂,从而影响冰箱门的稳定性和开合性。例如:某消费者在使用过程中无意将手按压在冰箱门上,导致铰链轴发生断裂,被整体脱落的冰箱门砸伤。

4 针对嵌入式冰箱门铰链质量安全风险因素的测试方法研究

4.1 外观、尺寸及偏差测试方法研究

对于铰链的外观首先可采用目检法,在自然光环境下观察产品的外观特征是否光滑平整,并检查是否存在起皮、裂纹、虚焊、漏焊等现象。其次,对照产品图纸或技术规格书的要求,使用精度不低于0.02mm的计量器具检测产品的基本尺寸偏差。对于严重不符合要求的铰链产品,消费者应及时更换配件,并保留相关消费记录。

4.2 材料表面处理工艺测试方法研究

为评估铰链材料表面的处理工艺水平,应对其表面涂覆层的厚度、硬度与附着力等项目进行测试。针对不同类型的表面处理工艺,设置相应的测试条件,并按照行业内普遍适用的国家标准中规定的方法进行测试。例如:金属镀层厚度可采用GB/T 6462-2005《金属和氧化物覆盖层 厚度测量

显微镜法》或GB/T 16921-2005《金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱方法》;漆膜厚度可采用GB/T 4956-2003《磁性基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性法》;硬度测试可采用GB/T 6739-2022《色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度》;附着力测试可参考GB/T 5270-2005《金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层 附着强度试验方法评述》等。

4.3 耐盐雾的测试方法研究

针对铰链产品的盐雾耐受度,可参照GB 5938-1986《轻工产品金属镀层和化学处理层的耐腐蚀试验方法》、GB/T 1771-2007《色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定》、GB/T 24195-2009《金属和合金的腐蚀 酸性盐雾、“干燥”和“湿润”条件下的循环加速腐蚀试验》以及GB/T 10125-2021《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》等标准中的相关盐雾试验方法进行测试,对于不同表面处理工艺的铰链可选取不同的试验周期,例如:不锈钢铰链,电泳、喷涂工艺铰链等建议采用较长时间的测试周期。

4.4 机械强度的测试方法研究

针对材料、尺寸、安装位置不同的铰链产品,分别采用不同的方法进行机械强度测试。具体方法可以分别从铰链工作轴的轴向、径向施加压力,通过选取不同的压力值和压力保持时间来考核铰链的机械强度。对于冲压成型的铰链,可以采用冲击试验来检测铰链工作轴的变形量。通过不同方向的抗压或冲击试验后,铰链不应出现明显变形或断裂现象,且铰链轴偏移角度应 $\leq 10^\circ$,不影响冰箱门的整体开合顺畅度。

5 针对嵌入式冰箱门铰链质量安全的建议

5.1 加强产品质量安全监管

随着新产品新模式新业态的不断出现,给我国市场监管体系带来一定挑战。为促进嵌入式冰箱行业的健康发展,切实保障消费者的人身财产安全,建议加大对嵌入式冰箱产品的质量安全监管力度,加强缺陷产品召回管理,依法督促生产企业履行主体责任,及时召回存在缺陷问题的产品,消

除潜在风险因素,杜绝存在安全隐患的产品流入市场,避免消费者合法权益受到侵害。并通过发布消费提示等方式,加强公众宣传教育,普及产品质量安全知识,提升消费者产品安全意识,构建产品安全社会共治格局。

5.2 制定和完善产品相关标准

针对新兴产品,相关标准往往存在一定的滞后性。当前标准中缺乏对“双轴门铰链”的安全要求是嵌入式冰箱产品存在门体脱落风险的一个重要原因。目前,GB 4706.13-2014《家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求》中关于稳定性的要求并不包含嵌入式冰箱,建议将嵌入式冰箱纳入标准范围并制定相应的安全要求,以便为该类产品的质量安全监管提供依据。同时,建议在对嵌入式冰箱产品进行风险监测时进行产品质量安全风险评估,收集门铰链的极限承重、门体脱落概率等相关数据,为后续国家标准及行业标准的制修订提供技术支撑。

5.3 引导行业企业提升产品质量安全水平

生产企业作为产品质量安全第一责任人,有

义务主动承担相关主体责任。建议行业、企业应进一步提高法律意识,增强产品质量安全观念和主动召回意识,加强自查自律,严格执行产品相关安全标准,将冰箱门铰链部件的质量安全列为重要考核指标,加强设计和生产环节流程管控,对门铰链的外观、尺寸、材质、表面处理工艺等均进行严格要求,并根据实际使用环境进行可靠性论证。生产企业应本着质量安全为前提,科学合理设计铰链产品相关测试指标和方法,切实提升铰链产品的质量安全水平,推动嵌入式冰箱行业高质量发展。

6 结 语

冰箱门铰链质量安全问题不容小觑。本文通过技术分析发现,嵌入式冰箱核心部件“双轴门铰链”的材质、尺寸、表面处理工艺、机械强度等对产品的质量安全影响较大,并基于以上影响因素提供了相应的测试方法和质量安全建议,为促进嵌入式冰箱行业的高质量发展提供了技术支持。

参考文献

- [1] 黄永平. 冰箱铰链: CN200620070129.0[P].CN2890794Y [2023-08-09].
- [2] 王传薪,刘勤超,胡春,等. 冰箱下铰链强度的分析研究 [C]//2019年中国家用电器技术大会. [2023-08-09].
- [3] 田立,田莉莉. 冰箱铰链专利技术发展现状与趋势分析[J]. 中国发明与专利, 2018, 15(2):7.DOI:CNKI:SUN:FM YZ.0.2018-02-010.
- [4] GB 4706.13-2014, 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求[S].
- [5] GB/T 8059-2016, 家用和类似用途制冷器具[S].
- [6] QB/T 4683-2014, 家用和类似用途嵌入式制冷器具[S].
- [7] GB/T 6462-2005, 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法[S].
- [8] GB/T 16921-2005, 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱方法[S].
- [9] GB/T 4956-2003, 磁性基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性法[S].
- [10] GB/T 6739-2022, 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度[S].
- [11] GB/T 5270-2005, 金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层 附着强度试验方法评述[S].
- [12] GB/T 10125-2021, 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验[S].
- [13] GB 5938-1986, 轻工产品金属镀层和化学处理层的耐腐蚀试验方法[S].
- [14] GB/T 1771-2007, 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定[S].
- [15] GB/T 24195-2009, 金属和合金的腐蚀 酸性盐雾、“干燥”和“湿润”条件下的循环加速腐蚀试验[S].