

T/CAB

中国产学研合作促进会团体标准

T/CAB 0169-2022

电子电器风险评估指南 家用和类似用途电 动洗衣机

Risk assessment guideline for electronics and electrical appliances - Household and similar electric washing machines

2022 - 09 - 22 发布

2022 - 09 - 22 实施

中国产学研合作促进会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 评估流程 3

6 风险控制 10

附录 A 11

附录 B 14

附录 C 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国产学研合作促进会中国标准化协同创新平台产品安全专家委员会提出。

本文件由中国产学研合作促进会归口。

本文件起草单位：青岛海尔洗衣机有限公司、合肥美的洗衣机有限公司、安徽金帅洗衣机有限公司、威凯检测技术有限公司、长虹美菱股份有限公司、海信（山东）冰箱有限公司、杭州金鱼家电有限公司、宁波吉德电器有限公司、中山格兰仕日用电器有限公司、杭州松下家用电器有限公司、佛山市云米电器科技有限公司、宁波市万爱电器有限公司、三星（中国）投资有限公司、中山东菱威力电器有限公司、国美电器有限公司、中国标准化研究院、国投中标质量基础设施研究院有限公司、重庆市计量质量检测研究院、辽宁省检验检测认证中心、中标能效科技（北京）有限公司。

本文件主要起草人：时妍玲、王海峰、潘俊峰、陈丙达、贾瑞诚、石本刚、庞建利、方荣辉、付正彬、张润、张文涛、付艺萝、杨朝辉、杨建利、金亮、王长林、徐思红、丁洁、王雯、王若虹、赵莹、于洋、陈浩、邢军、程木聪、韦波、阳仁彤、刘格飞、吴石、张超然、李芳芳、米甜甜。

电子电器风险评估指南 家用和类似用途电动洗衣机

1 范围

本文件提供了电子电器类消费品家用和类似用途电动洗衣机（以下简称“洗衣机”）安全伤害风险评估的原则、流程和风险控制的指南。

本文件适用于在家庭、商店、学校等场所由非专业人员使用的洗衣机。

本文件不适用于工业洗衣机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- GB 4706.24 家用和类似用途电器的安全 洗衣机的特殊要求
- GB 4706.20 家用和类似用途电器的安全 滚筒式干衣机的特殊要求
- GB 4706.26 家用和类似用途电器的安全 离心式脱水机的特殊要求
- GB/T 17499 家用洗衣机电脑程序控制器
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)
- GB 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射
- GB/T 27921 风险管理 风险评估技术
- GB/T 34400 消费品召回 生产者指南
- GB/T 39063 消费品召回 电子电器风险评估

3 术语和定义

GB/T 34400、GB/T 39063界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子电器类消费品 electronic and electrical appliances

用于个人消费，以电能作为能源的终端产品。

注：是电子类消费品和电器类消费品的总称。

3.2

电动洗衣机 electric washing machine

使用电能驱动，依靠机械作用洗涤衣物的器具。

3.3

风险识别 risk identification

发现、确认和描述风险的过程。

3.4

严重性 severity

伤害事故对人身、财产安全的损害程度。

3.5

可能性 probability

伤害事故发生的概率。

注：可能性是对伤害事件发生的概率数学预测值，不等同于已经发生的伤害事故数学统计值。

3.6

误用 misuse

消费者未按照生产者的规定使用产品。

4 总则

4.1 目的

针对洗衣机复现（疑似）风险问题点，指导开展风险识别、分析和评价等工作，为降低产品风险或进行缺陷分析和风险研判提供信息和依据。

4.2 原则

风险评估基本原则包括：

——基于事实

基于对产品实际的测试结果，或收集到的使用过程中发生的事故信息、或发现的明显事故征候信息等，经初步判断认为有必要开展评估的，则应及时启动相关工作。

——信息充分

应充分收集产品的信息，如：关键零部件、非金属材料、产品功能、主要技术参数、操作方法、安装维护方法等，以及收集产品已经或预计的销售区域、使用环境和使用人群等信息。同时，应尽可能的收集生产者的同类产品的风险信息；

——保守估计

评估时应充分考虑消费品所有可能的危险，既要客观估计风险，又要避免低估风险，除了考虑可预见的正常使用，还应考虑可预见的滥用；除了考虑正常人群，还应考虑易受伤害的人群；除了考虑正常使用环境，还应考虑不利使用环境；

——定量和定性相结合

评估时可使用定量、定性或两者相结合的方式给出评估指标。获得数据时，尽量量化评估指标；

——后果严重性优先

确定风险等级主要依据估计的事故造成伤害的严重性和伤害发生的可能性。当伤害后果非常严重时，即使不能准确估算其可能发生的概率，只要存在一定的可能性，应最大限度的保证人身健康安全，降低财产损失，仍应给出有必要采取措施降低风险的建议。

4. 3 评估方法

未出现风险信息的风险评估及控制方法见第5章和第6章。实验室失效复现方法按照附录A进行。已经出现风险的风险评估及控制方法参考GB/T 39063。

5 评估流程

5.1 总则

风险评估与风险控制基本流程如图1所示。通过信息收集和调查，确定评估所需测试项目，编制评估方案，并依据评估方案进行测试，然后依据收集的信息和测试结果，进行危险识别，推测可能的伤害，通过风险分析确定伤害严重性和可能性，确定产品的综合风险等级。生产者可依据产品的综合风险等级进行相应的风险控制。

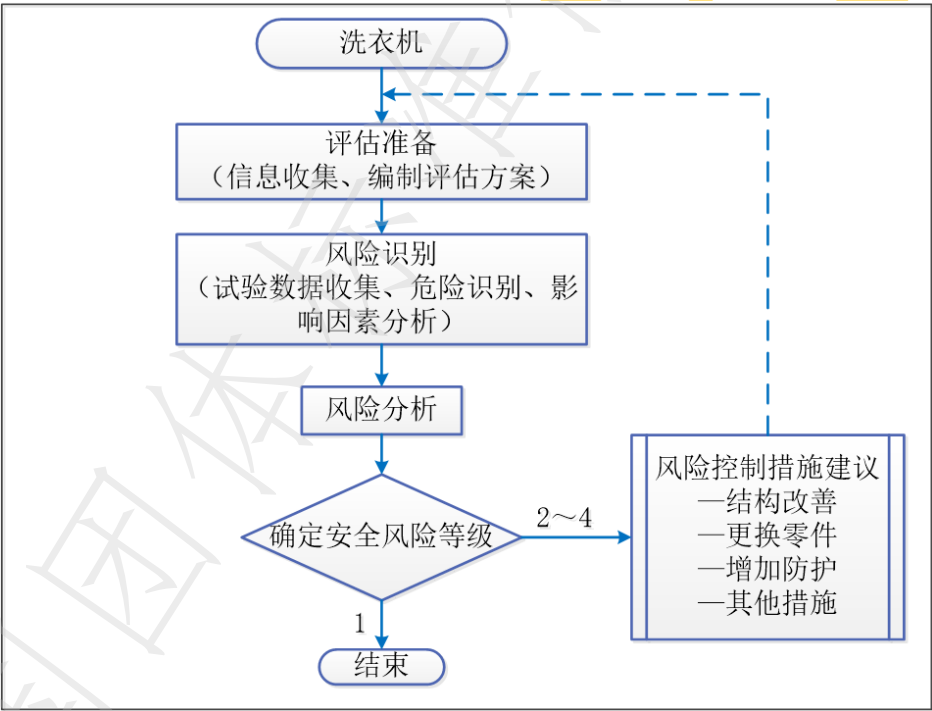


图 1 风险评估与风险控制基本流程

5.2 评估准备

5.2.1 信息收集

充分收集以下相关信息：

- 洗衣机技术资料，如产品型号、主要技术参数、设计原理和结构、产品功能说明、操作方法、安装维护方法等；
- 洗衣机的关键零部件、非金属材料信息；
- 洗衣机计划或者已经销售的区域、使用环境和使用人群等；

——洗衣机生产批次和产品数量。
同时，尽可能收集生产者生产的同类产品的风险信息。

5.2.2 编制评估方案

依据收集到的洗衣机信息进行分析，制定评估方案。

评估方案制定时应从产品、使用环境、使用人群等角度充分考虑可能存在的风险。除了考虑正常的使用，还应考虑合理预期的误用；除了考虑正常使用的人群，还应考虑易受伤害的人群。如果存在多种可能的安全伤害类型，应充分考虑所有可能的危险因素。

评估方案制定时应选择附录A适用的项目。

5.3 风险识别

5.3.1 识别危险

依据评估方案进行试验，记录试验过程和结果数据，并根据测试结果，设计原理，结构特点和失效机理等预估诊断导致事故或伤害发生的危险。

5.3.2 分析影响因素

根据诊断出洗衣机可能存在的危险，沿着风险传递的路径（如图2所示）分析各个环节的触发条件。导致触发的因素通常从5.3.4中的产品、人员和环境三个方面分析。

5.3.3 推测可能的伤害

洗衣机由于设计、制造、标识、使用说明、功能等原因存在某种危险，危险从原因端到事故发生，中间有一个或多个触发条件，触发条件不同可能演变成不同的危险事件，从而导致不同形式的事故。风险传递路径示意如图2所示。

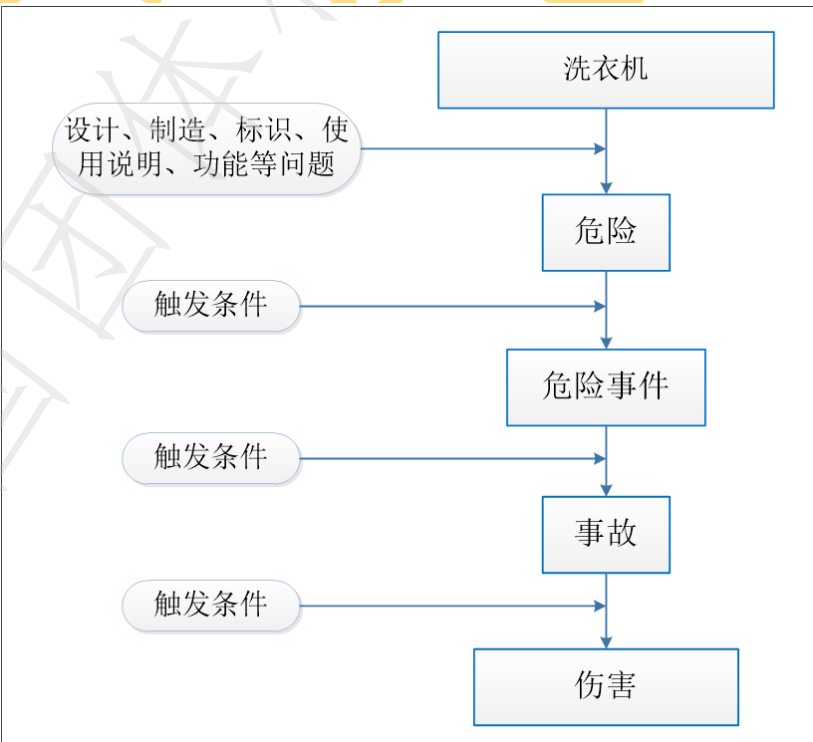


图2 风险传递的路径示意图

示例：

某洗衣机的由线路绝缘性问题引起的烧伤甚至死亡的伤害传递路径如图3所示，洗衣机由于选材或安装问题，导致线路绝缘层可能被击穿，在洗衣机受潮时，绝缘层的绝缘性进一步下降，绝缘层将被击穿，若击穿点附近有可燃物，则会有起火的危险，当消费者距离过近或未发现火灾发生时，会有烧伤甚至死亡的危险。

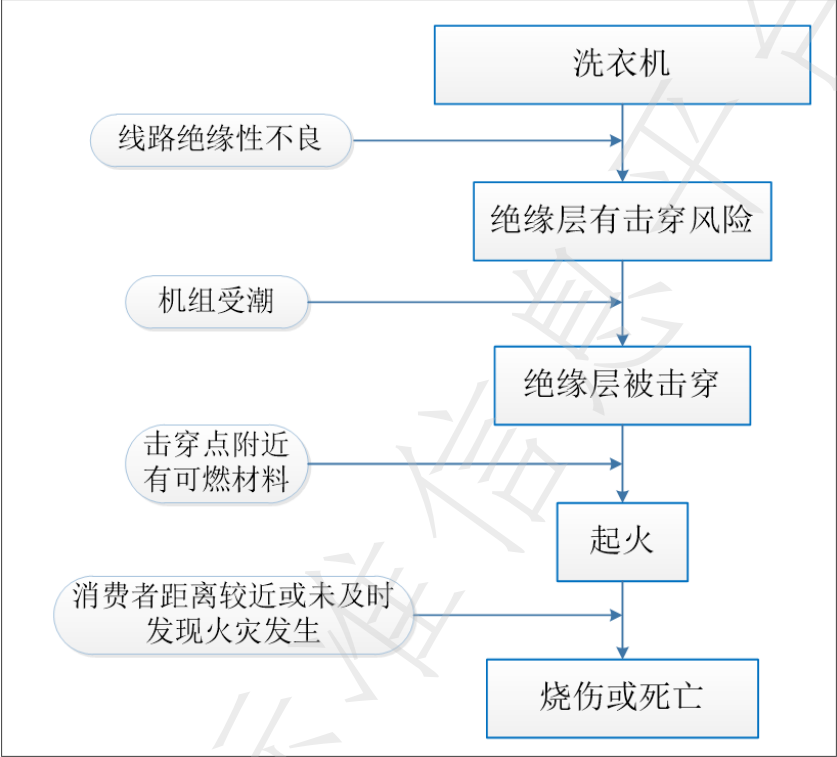


图3 某洗衣机伤害传递路径示意图

5.3.4 风险影响因素

5.3.4.1 产品因素

识别洗衣机本身的危险因素时应充分考虑整个使用过程，包括在使用、维护、修理或处置过程中对使用或接触洗衣机的人群造成伤害的危险。洗衣机常见危险因子参考表1。

表 1 洗衣机常见危险因子

危险种类	危险因子
电击危险	外壳防护
	保护接地（接地系统的连接及可靠性，接地连接的电化学腐蚀，接地电阻值，保护接地标志）
	结构及尺寸
	爬电距离、电气间隙
	绝缘电阻、泄漏电流
	绝缘系统的耐热性、防潮性
	故障电压、过电流的切断
	非金属材料或绝缘材料质量缺陷

表 1 洗衣机常见危险因子（续 1）

危险种类	危险因子
电击危险	线束的耐磨性、受力耐久性
	可触及带电部件
爆炸起火危险	材料耐热性、阻燃性、耐湿性
	不同电位的带电零件直接接触（端子松脱、导电体松脱、导电的外来物体进入等）
	结构及尺寸
	零件老化
	高瞬态峰值电流
	安全关键件保护作用
	易爆物质隔离
	关联系统（例如，通风设备）的失效
	实际电流与部件承载电流不匹配（零部件过载）
	材料不符合耐热耐燃要求
	材料防尘性
过热危险	产品结构（高温液体、蒸汽溢出）
	发热部件
	高温部件结构防护（可触及部件温度过高）
	水温过高时可以打开洗衣机机门
	非金属材料阻热性能
	安全关键件保护作用
机械物理危险	外壳防护（防异物进入）
	可触及危险部件（防护罩材料、厚度和尺寸）
	表面粗糙度、锐利边缘、锐利尖端、突出物及转角
	运动部件和产品
	结构稳定性
	机械强度
	零部件强度
	内筒爆裂
	安装稳定性（壁挂式洗衣机运转过程中脱落）
	有小物件容易被误吞食
	小孩进入内筒时意外启动
	小孩进入内筒时无法从内部打开

表 1 洗衣机常见危险因子（续 2）

危险种类	危险因子
机械物理危险	包装塑料无防窒息措施
	可触及部位有锐边锐角
	洗衣机易于跌倒或掉落（台式洗衣机）
	可触及高速旋转部件
辐射危险	红外线、紫外线辐射
	射频电场、磁场和电磁场辐射
	器具密闭性
其他危险	电磁场干扰
	意外启动、停止
	误动作
	控制器硬件或软件失效
	水位开关失效导致持续漏水
安全标志	安全使用信息（包括：安装、维护、清洗、运行和存储等）
	危险警示
	关键特征、识别标志
防护	是否配备保护装置
	保护装置的可靠性

5.3.4.2 人员因素

根据使用或接触洗衣机的可能人群的情况设定伤害情景，以确定最高风险。与消费者相关的常见危险因素见表 2。

表 2 与消费者相关的常见危险因素

危险种类	危险因子	说明
消费者能力	脆弱性	洗衣机使用人群涵盖儿童、成人、老人。洗衣机处于消费者可触及范围，儿童和老人更易受到伤害。
	危险辨识能力	某些情况下，消费者使用洗衣机时，对其正常使用或者误用可能造成的伤害并不了解或忽视。
消费者行为	保护行为	某些情况下，洗衣机危险不容易发现，如产品漏电，忽视或误解警告标识，此时消费者不会采取保护措施。
	滥用	即使说明书和警告标识非常清晰易懂，但警告不一定完全有效，消费者也可能忽视，存在将洗衣机用于预期以外的其他用途。

表 2 与消费者相关的常见危险因素（续）

危险种类	危险因子	说明
消费者行为	使用频率和时间	不同消费者使用洗衣机的频率和时间各不相同。经常使用能让消费者熟悉洗衣机及其特点，包括危险、说明和警告标识，从而降低风险。但另一方面，经常使用可能导致消费者对洗衣机的危险麻痹，甚至忽视说明或警告，从而增加了风险。
	其他行为	儿童攀爬或玩耍洗衣机。 某些情况下，消费者自行安装，使得洗衣机放置明显不平衡。 不同消费者使用洗衣机的经验和认知不同，存在自行维修情况。

5.3.4.3 环境因素

由于环境不直接作用于对人的伤害，其影响最终体现在产品对人的伤害上。可以用危险环境条件满足的频率来修正风险等级。

由于地域、地理、使用环境的特殊性，洗衣机安全性也会存在差异，例如，某些偏僻地区或老旧小区部分建筑物没有电气接地装置或接地异常，造成洗衣机未可靠接地的情况，甚至存在电网中地线带电的情况；洗衣机所用的插座不符合相关强制性标准，由插座引起安全风险的情况；其他热源未远离洗衣机放置或使用的情况；洗衣机在浴室或阳台的放置位置使其暴露于潮湿或暴晒的环境中。

5.4 风险分析

5.4.1 总则

基于识别出的危险和相关风险影响因素，分析伤害后果的严重性和伤害发生的可能性，为风险评估提供所需的信息。对于多种可能伤害情景，有时最严重的伤害，其发生的概率可能最低，而最可能发生的伤害，其严重程度可能是轻微的。因此，每一伤害情景都需要分别估算其风险，从中选取最高风险等级。

注：当第二事故是由第一事故引起的时，则两个事故被视为单一情景。

5.4.2 伤害后果严重性

伤害后果的严重性评估应考虑洗衣机自身的危险因素和消费者相关的危险因素。

伤害后果的严重性等级分为四个级别：非常严重、严重、一般、微弱，各等级的说明如表 3 所示。

表 3 伤害后果的严重性等级划分

等级	等级代号	特征说明
非常严重	4	死亡，以及《人体损伤程度鉴定标准》中的重伤
严重	3	《人体损伤程度鉴定标准》中的轻伤
一般	2	《人体损伤程度鉴定标准》中的轻微伤
微弱	1	经过基本治疗后，损伤不会对身体机能造成实质性妨碍或导致过度疼痛

5.4.3 伤害发生的可能性

5.4.3.1 可能性影响因素

分析影响伤害发生可能性时，应重点关注：产品可靠性、使用频率、采取防护措施等避免或限制伤害的可能性、产品性能可能随着使用年限增长有所变化的情况、人员暴露在危险情景下的情况、危险情景下导致伤害的速度、人员对产品存在危险的认知、不利环境对产品的影响等。具体因素分析见 5.3.2。

5.4.3.2 可能性等级

洗衣机伤害发生的可能性分为 8 个等级：Ⅰ级～Ⅷ级，可能性逐级增加，等级划分见表 4。

表 4 伤害发生的可能性等级划分

可能性	等级 代号	可能性概率	特征说明
高 ↑ ↓ 低	Ⅷ	>1/2	伤害事件发生的可能性极大，在任何情况下都会重复发生。
	Ⅶ	>1/10	经常发生伤害事件。
	Ⅵ	>1/100	有一定的伤害事件发生可能性，不属于小概率事件。
	Ⅴ	>1/1000	有一定的伤害事件发生可能性，属于小概率事件。
	Ⅳ	>1/10000	会发生少数伤害事件，但可能性较小。
	Ⅲ	>1/100000	会发生少数伤害事件，但可能性极小。
	Ⅱ	>1/1000000	不会发生，但在极少数特定情况下可能发生。
	Ⅰ	≤1/1000000	在任何情况下都不会发生伤害事件。
注：可根据实际情况对表中的伤害发生可能性等级确定具体量值。			

5.4.3.3 可能性概率值估算方法

洗衣机应根据同类产品的风险信息，以及产品特点、使用对象、使用环境以及测试结果等推测概率值。

在某伤害情景下，产品伤害通常是由多个因素共同作用引起的，或可理解为各因素分前后步骤导致的伤害。对每个可能性影响因素可根据曾经发生的历史事故信息、总体产品质量状况、可能的危险发生情景和实际经验等估算其可能发生的概率值，将各相关影响因素概率值全部相乘得出总体概率值(P)。计算见公式(1)。估算示例参见附录 B。

$$P = \prod_{i=1}^n P_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 P_i —第 i 项因素可能发生的概率值；
 n —可能性影响因素数量；
 i —第 i 项可能性影响因素。

当基础信息数据不够充分，因而缺乏充分依据或无法客观估算概率值时，应按照 GB/T 27921 给出的方法，利用一切现有的相关信息估算其概率值。

5.5 风险评价

5.5.1 单项安全风险等级

在伤害后果的严重性等级和伤害发生的可能性等级确定的基础上,通过代入风险评估矩阵(见图4)确定单项安全风险等级。其中单项安全风险等级分为四级:严重风险(4)、高风险(3)、中风险(2)、低风险(1)。

伤害发生的可能性等级	伤害后果的严重性等级			
	非常严重	严重	一般	微弱
VIII	4	4	4	3
VII	4	4	4	2
VI	4	4	4	2
V	4	4	3	1
IV	4	3	2	1
III	3	2	1	1
II	2	1	1	1
I	1	1	1	1

图4 风险等级矩阵

5.5.2 综合风险等级

如果某一洗衣机有两种或两种以上伤害,应对每种伤害分别进行风险评估,以各种伤害的最高单项安全风险等级作为该洗衣机综合风险等级。

若依据评估方案确定的试验收集到的数据,其结果满足附录A的要求,则认为其可能产生的危险的单项安全风险等级为1级。

5.6 评估报告

评估报告是确定风险控制措施的重要文件,应尽可能的记录评估过程的具体细节。主要包括:

- 收集的资料,如:洗衣机技术资料,洗衣机的关键零部件、非金属材料信息,洗衣机计划销售的区域、预计的使用环境和使用人群等,生产者生产的同类产品风险信息;
- 试验项目及试验结果;
- 风险影响因素分析;
- 风险评估结果。

6 风险控制

根据综合风险等级制定相应的风险控制措施:

风险等级为“1”时,可视为低风险产品,满足人身健康及财产安全要求;
 风险等级为“2”时,视为存在一定风险隐患的产品,宜采取措施降低风险;
 风险等级为“3”和“4”时,视为高风险产品,应采取措施降低风险。

附录 A (规范性)

洗衣机风险评估用指标要求及试验方法

A.1 指标要求

A.1.1 一般要求

洗衣机应满足 GB 4706.1、GB 4706.24、GB 4343.1 和 GB 17625.1 的要求或具备 CCC 认证证书。

洗衣机的电脑程序控制器应满足 GB/T 17499 的要求或具备认证证书。

A.1.2 高温部件结构防护

洗衣机的结构和外壳应使其对意外触及高温部件有足够的防护,该要求适用于洗衣机按正常使用进行工作时的所有的位置和取下可拆卸部件后的情况(取下后洗衣机仍可运行或部件存在高温情况)。

可触及部件材料的温升限值为:

- 裸露金属 48 K
- 覆膜(90 微米)金属 59 K
- 玻璃和陶瓷 65 K
- 超过 0.4 mm 的塑料件 74 K

洗涤过程中,水温超过 60 °C 时,门不能被打开,或者门打开 3 s 内,筒内水被排空,可触及衣物及金属内筒温度低于 60 °C。

蒸汽发生器应排到大气中。孔径的直径应至少为 5 mm,或一边宽至少为 3 mm 面积为 20 mm² 的孔。

带有蒸汽发生器的器具的构造应确保在按照说明使用时不会有溢出的水或突然喷出的蒸汽或热水,从而不会使使用者暴露于危险之中。如果蒸汽或液体通过保护装置喷射出来,电气绝缘不应受到影响,用户也不应暴露在危险中。

A.1.3 外壳机械伤害防护缺陷

洗衣机的结构和外壳应使其对意外触及运动部件或尖锐、锋利部件有足够的防护,该要求适用于洗衣机按正常使用进行工作时的所有的位置、和取下可拆卸部件后的情况。试验探棒应不能接触到运动部件或尖锐、锋利部件。

对于前门开口直径超过 200 mm,且内筒容积超过 60 dm³ 的器具,在手动操作控制滚筒运动的单独装置之前,即使在门再次打开和关闭之后,也不可能启动或重新开始洗涤周期。

对于前门开口直径超过 200 mm,且内筒容积超过 60 dm³ 的器具,当器具没有通电或处于待机状态时,在不超过 70 N 的力下,应该能够从关闭的门内部打开。

A.1.4 器具安装稳定性

对于固定在墙体或其他支架使用的洗衣机,应在安全固定后才能被操作。

对于固定在墙体或其他支架使用的洗衣机,应具有安全固定的结构,支架或类似结构应该为金属且不易于蠕变或变形。

注:锁扣,挂钩和类似方式,没有进一步的方式阻止产品从支撑面脱落,不认为是安全的固定结构。

对于固定在墙体或其他支架使用的洗衣机,其随机附带的固定螺钉或安装螺钉或其他固定装置

——如果能够刺穿入洗衣机二类结构的金属外壳进行安装的情况下，洗衣机外壳应有预留孔，或者洗衣机上应有安装标志并在安装说明中说明螺钉或其他固定装置的位置。如果使用安装标志，安装标志应清晰持久。

——如果能够刺穿入洗衣机内带电部件所在的位置，安装过程中螺钉或其他固定装置不应该对带电部件的绝缘造成损坏或接触到带电部件。

——安装到位后，没有用接地金属隔开的带电部件应该在螺钉或其他固定装置的直径10 mm，高度50 mm的柱状体范围外。

A.1.5 有毒重金属元素

洗衣机材料应满足 GB/T 26572 中限值和拆解要求。

A.1.6 部件尺寸要求

手柄、旋钮、把手、操纵杆和类似的部件，如果松动可引起窒息危险的话，则应以可靠的方式固定，以使它们在正常使用中不出现工作松动。

备用的旋钮、按键、装饰扣板和类似的备用件，如果可引起窒息危险的话，备用件或其包装上应有类似以下的警示：“警告！不适合3岁以下儿童使用。内含小物件。”

包装塑料袋厚度应不低于0.025 mm。

A.2 试验方法

A.2.1 一般测试需求

未获得CCC认证证书或相应的报告的洗衣机，需进行 GB 4706.1、GB 4706.24、GB 4343.1 和 GB 17625.1 规定的测试。

未获得认证证书或相应的报告的洗衣机电脑程序控制器，需进行 GB/T 17499-2017 规定的测试。

A.2.2 高温部件结构防护

用不明显的力施加给 IEC 61032 的 B 型试验探棒，洗衣机处于每种可能的位置，探棒通过开口伸到允许的任何深度，并且在插入到任一位置之前、之中和之后，转动或弯曲探棒。如果探棒无法插入开口，则在垂直的方向给探棒加力到 20 N。如果该探棒此时能够插入开口，该试验要在试验探棒成一定角度下重复。应记录试验探棒可接触的高温部件温度（若部件以保温/隔热材料防护，则以接触到的防护材料表面温度进行判定）。

在试验过程中，连续监测一个周期的温升，不应超过附录 A.2.2 所示的值。

通过视检和测试来检查符合性。

通过视检以及在 GB 4706.1、GB 4706.24 的第 11 章和第 19 章试验期间的视检来检查符合性。

A.2.3 外壳机械伤害防护缺陷

用不明显的力施加给 IEC 61032 的 B 型试验探棒，洗衣机处于每种可能的位置，探棒通过开口伸到允许的任何深度，并且在插入到任一位置之前、之中和之后，转动或弯曲探棒。如果探棒无法插入开口，则在垂直的方向给探棒加力到 20 N。如果该探棒此时能够插入开口，该试验要在试验探棒成一定角度下重复。记录实验探棒是否接触到运动部件或尖锐、锋利部件。

通过检查、测量（忽略门口安装的非金属密封）和随后的测试来检查是否合格。该器具以额定电压供

电，门打开后再关闭。如果符合性依赖于电子电路的运行，则在以下单独应用的条件下重复测试：

- 对电子电路一次施加一个 a) 到 g) 19.11.2 中的故障条件；
- 对器具进行了 19.11.4.2 和 19.11.4.5 的电磁现象试验。

通过测量来检查是否符合要求，忽略任何安装在门开口上的非金属密封，并在离门内侧可到达的铰链最远的一点施加垂直于关闭的门平面的 70 N 的力。如果器具附有附加的装饰门，则在关闭这扇门的情况下进行试验。

A.2.4 器具安装稳定性

按照安装说明书安装壁挂式洗衣机，松开任意对角位置的固定装置，检查洗衣机是否能正常工作。视检检查。

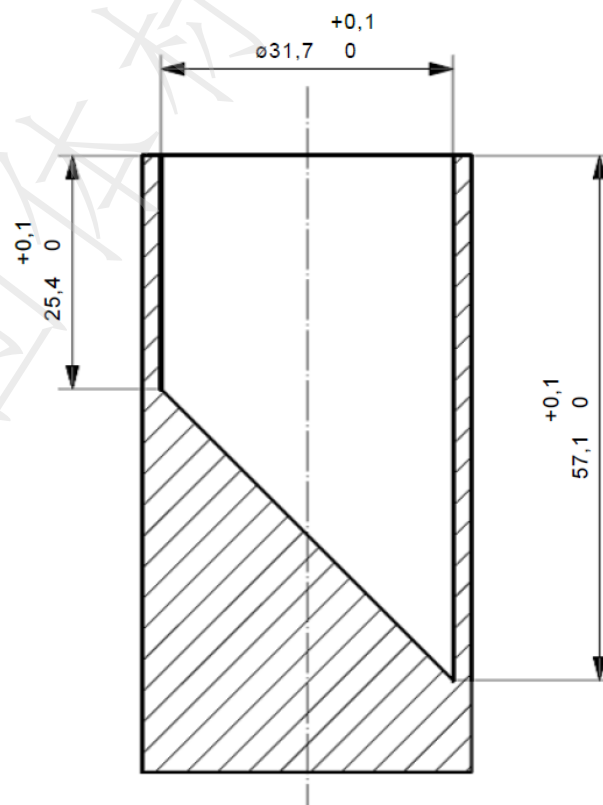
A.2.5 有毒重金属元素

依据 GB/T 26125 进行测试，记录洗衣机材料有毒重金属元素的含量和拆解情况。

A.2.6 部件尺寸要求

通过视检、手动试验和以下述的轴向力施加于手柄、旋钮、把手或操纵杆上维持 1 min，以试着取下这些部件来确定其是否合格。如果将部件移走并可装在图 A.1 所示的小物件圆柱体内，则认为其松动会造成窒息危险。

- 如果在正常使用中不可能受到轴向拉力，则施加的力为 15 N；
- 如果在正常使用中可能受到轴向拉力，则施加的力为 30 N。



图A.1—小物件圆柱体（尺寸单位：mm）

通过检查、测量来检查是否合格。

附录 B
(资料性)
可能性估算方法示例

B.1 分析伤害传递路径

对波轮全自动洗衣机由于电子元件失效引起的挫伤伤害进行伤害传递路径分析如图 B.1 所示，洗衣机由于其电路设计存在问题，所使用的一个电子元件保护效果不足，在洗衣机运行时，C2 电容器可能发生短路，洗衣机进行高速脱水时，机盖打开时未被检测到信号，旋转桶高速转动，若消费者触及高速旋转桶，则会引起挫伤危险。

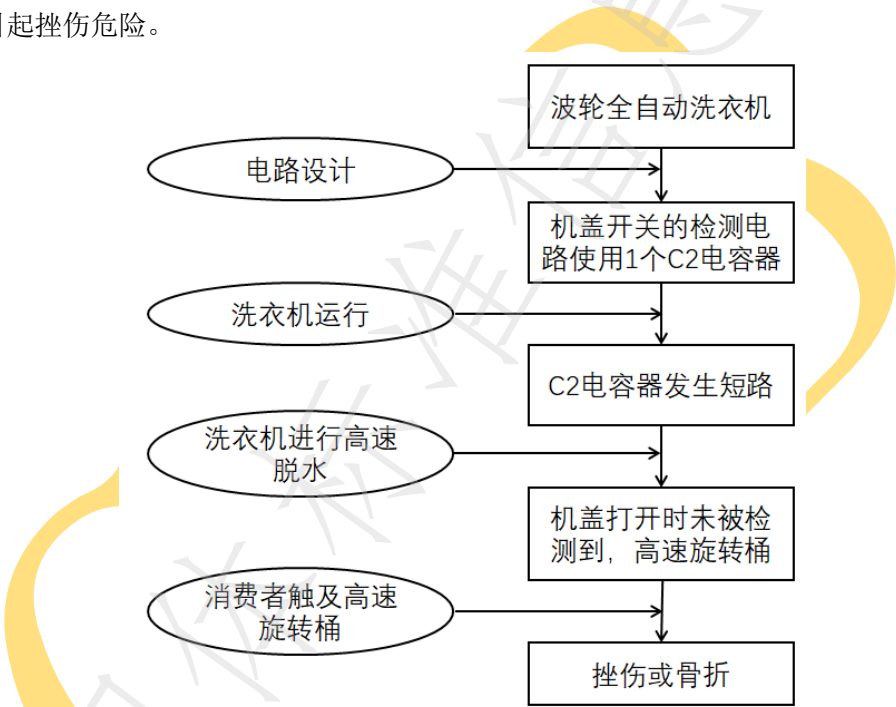


图 B.1 某洗衣机伤害传递路径

B.2 信息描述

通过信息收集和测试试验，总结相关信息：

- 1) C2 电容器属于电子元件，不同因素下会导致其发生短路；
- 2) 模拟 C2 电容器短路，洗衣机进行高速脱水时，机盖打开时未被检测到信号，旋转桶高速转动；
- 3) 洗衣机预计使用环境为家居环境，用于浴室或者阳台等环境；
- 4) 预计使用人群为家庭环境中所有可能出现的人群；
- 5) 模拟触及高速旋转桶时的不同受力情况，约 10 次才出现 1 次挫伤记录。

B.3 可能性分析

根据获得的信息，分析伤害传递各个步骤的概率：

- 1) 根据实验结果，结合 C2 电容器发生短路的因素，在洗衣机运行时，C2 电容器发生短路的概率为 1/1000；
- 2) 洗衣机运行标准程序，其高速脱水时间与整个程序时间的占比约 1/4，确定脱水发生概率为 1/4；
- 3) 考虑使用人群对危险的认知水平不同，消费者去触及高速旋转桶的概率为 1/20；

- 4) 通过调研消费者使用的习惯,以及模拟触及高速旋转桶时人员伤害情况,出现触及高速旋转桶后,消费者挫伤的概率为 1/10。

B.4 概率值计算

$$P=1/1000 \times 1/4 \times 1/20 \times 1/10=1/800000$$

根据表 4,消费者挫伤伤害发生的可能性等级为 II 级。

附录 C (资料性)

洗衣机安全伤害后果及危险因素分析

C.1 电击

电击是由于电流通过人体而造成的,其引起的生理反应取决于电流值的大小和持续时间及其通过人体的路径。电流值取决于施加的电压以及电源的阻抗和人体的阻抗。人体的阻抗依次取决于接触面积、接触区域的湿度及施加的电压和频率。大约 0.5 mA 的电流就能在健康的人体内产生反应,而且这种不知不觉的反应可能会导致间接的伤害。电流再大些,就会产生直接的影响,例如烧伤、肌肉痉挛导致无法摆脱或心室的纤维性颤动。

在干燥条件下,相当于人的一只手的接触面积上,峰值电压高达 42.4 V 或直流电压高达 60 V 的稳态电压,一般不认为是危险电压。但是,对使用时必须接触的或用手操作的裸露零部件,则应当使其处于地电位,或者对其采取适当的隔离。有些设备预定要与电话和其它外部网络连接,而有些通信网络工作时信号(如声音或振铃)叠加在稳定的直流电源电压上,其总和将超过上述的稳态电压值;而电话公司的维修人员经常直接用手操作这种电路的零部件,但并未导致严重伤害,这是因为使用的是有节奏的振铃信号,而且由维修人员用手操作的裸露导体的接触区域通常是有限的。但是,使用人员可接触零部件的区域和接触零部件的可能性应当进一步限制(例如通过零部件的形状和安装位置)。

可能造成伤害的原因:

- a) 接触正常情况下带危险电压的裸露零部件;
- b) 正常情况下带危险电压的零部件和可触及的导电零部件间的绝缘被击穿;
- c) 接触与峰值电压超过 42.4 V 或直流电压超过 60 V 的通信网络连接的电路;
- d) 使用人员可触及绝缘被击穿;
- e) 从带危险电压的零部件流向可触及零部件的接触电流(泄漏电流),或保护接地连接失效。接触电流可包括接在一次电路和可触及零部件之间的电磁兼容(EMC)滤波组件所产生的电流。

C.2 与能量有关的危险

大电流电源或大电容电路的相邻电极间短路时可能导致伤害或着火,其原因是:

- 燃烧;
- 起弧;
- 溢出熔融金属。

就此而论,甚至接触带安全电压的电路也可能是危险的。

C.3 着火

正常工作条件下,过载、元器件失效、绝缘击穿或连接松动都可能产生导致着火危险的过高温。但是,应当保证设备内着火点产生的火焰不会蔓延到火源禁区以外,也不会对设备的周围造成损害。

C.4 与热有关的危险

正常工作条件下的高温可能造成伤害,其原因是:

- 接触烫热的可触及零部件引起灼伤；
- 绝缘等级下降和安全元器件性能降低；
- 引燃可燃液体。

C.5 机械危险

可能导致伤害的原因是：

- 尖锐的棱缘和拐角；
- 可能潜在地引起危害的运动零部件；
- 设备的不稳定性；
- 内爆的阴极射线管和爆裂的高压灯产生的碎片。

C.6 辐射

设备产生的某种形式的辐射会对使用人员和维修人员造成伤害，辐射的示例可以是声波（音频）辐射，射频辐射，红外线、紫外线和电离辐射，以及高强度可见光和相干光（激光）辐射。

C.7 化学危险

接触某些化学物品或吸入它们的气体 and 烟雾可能会造成伤害。

C.8 常见洗衣机安全伤害后果及危险因素

洗衣机常见安全伤害后果及危险因素示例见表 C.1。

表 C.1 常见洗衣机安全伤害后果及危险因素

危险类型	危险因素	伤害后果
机械物理危险	人体接触高速旋转部件	挫伤
	小孩被困在密闭的洗衣机内	窒息
	壁挂式洗衣机运转过程中脱落	砸伤
与热有关的危险	水温过高、高温内筒、蒸汽	烫伤
	电控、易燃材料	烧伤
电击危险	触及带电部件、防鼠板防护失效	触电
辐射危险	元器件辐射、紫外灯、运行噪音	健康伤害
着火危险	产品损坏、引发火灾	财产损失
其他危险	材料的有害成分	健康伤害

参 考 文 献

- [1] 《人体损伤程度鉴定标准》（司发通[2013]146号）
-