ICS
A

T/CAB

中 国 产 学 研 合 作 促 进 会 团 体 标 准

T/CAB XXXXX

电子电器风险评估指南 家用电磁灶

Risk assessment guidelines for electronics and electrical appliances-Household Induction Cooktops

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

草案版次选择

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中 国 产 学 研 合 作 促 进 会　发 布

CAB

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 2
1　范围 3
2　规范性引用文件 3
3　术语和定义 3
4　总则 4
5　评估流程 5
6　风险控制 11
附录 A 13
附录 B 16
附录 C 18

CAB

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： XXXXX

本文件主要起草人： XXXXX

CAB

电子电器风险评估指南 家用电磁灶

1 范围

本文件提供了电子电器类消费品家用电磁灶安全伤害风险评估的原则、流程和风险控制的指南。

本文件适用于额定电压不超过250V的家用和类似用途的便携式电磁灶，不适用于商用电磁灶。

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/T 22760 消费品安全 风险评估导则

GB/T 27921 风险管理 风险评估技术

GB/T 39063 消费品召回 电子电器风险评估

GB/T 34400 消费品召回 生产者指南

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB 4706.14 家用和类似用途电器的安全 烤架、面包片烘烤器及类似用途便携式烹饪器具的特殊要求

GB 4706.22 家用和类似用途电器的安全 驻立式电灶、灶台、烤箱及类似用途器具的特殊要求

GB 4706.29 家用和类似用途电器的安全 便携式电磁灶的特殊要求

GB 4806 食品安全国家标准

GB/T 39640 家用电器及类似器具电磁场相对于人体曝露的测量方法

T/CAB 0102 家用和类似用途电器的安全 锐利边缘判定方法

IEC 60335-1 Household and similar electrical appliances - Safety - Part 1: General requirements

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

用于个人消费目的以电能源的终端产品。

注：本文件中的电子电器类消费品是电子类消费品和电器类消费品的总称。

3.2

家用电磁灶 Household Induction Cooktops

仅家庭使用的，使高频电流通过线圈在锅体上产生磁力旋涡来加热的器具。

3.3

误用 misuse

消费者未按照生产者的规定使用产品。

3.4

风险识别 risk identification

发现、确认和描述风险的过程。

3.5

严重性 severity

伤害事故对人身、财产安全的损害程度。

3.6

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。

4 总则

4.1 目的

针对未出现风险信息的家用电磁灶可能存在的危险，指导开展风险识别、分析和评价等工作，为生产者降低产品风险提供信息和依据。

也针对出现风险的家用电磁灶，指导开展风险识别、分析和评价等工作，为缺陷分析、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；

——合理预判

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

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。

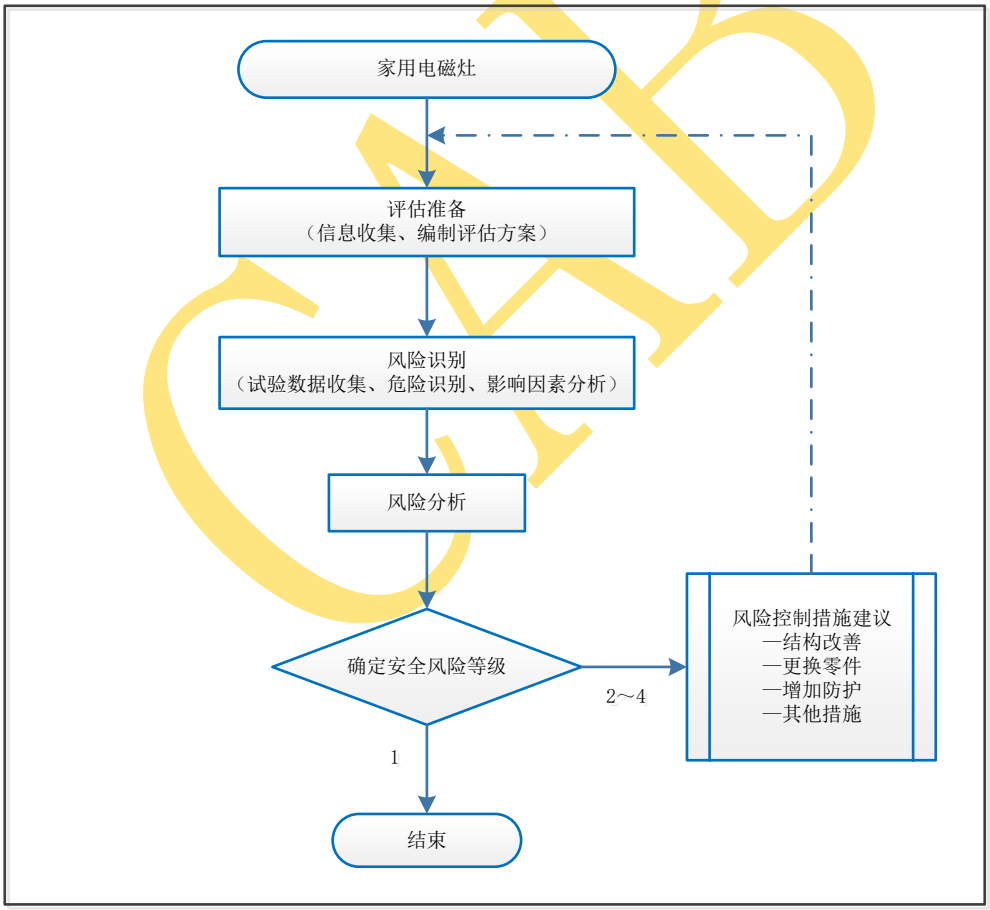

图 1 风险评估与风险控制基本流程

5.2 评估准备

5.2.1 信息收集

充分收集以下相关信息：

——家用电磁灶技术资料，如产品型号、主要技术参数、设计原理和结构、产品功能说明等；
——家用电磁灶的关键零部件、非金属材料信息；
——家用电磁灶预计或者已经销售的区域、使用环境和使用人群等；
——家用电磁灶生产批次和产品数量。
同时，应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

依据收集到的家用电磁灶信息进行分析，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

根据诊断出家用电磁灶可能存在的危险，并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的产品、人员和环境三个方面分析。

5.3.3 推测可能的伤害

家用电磁灶由于设计、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。

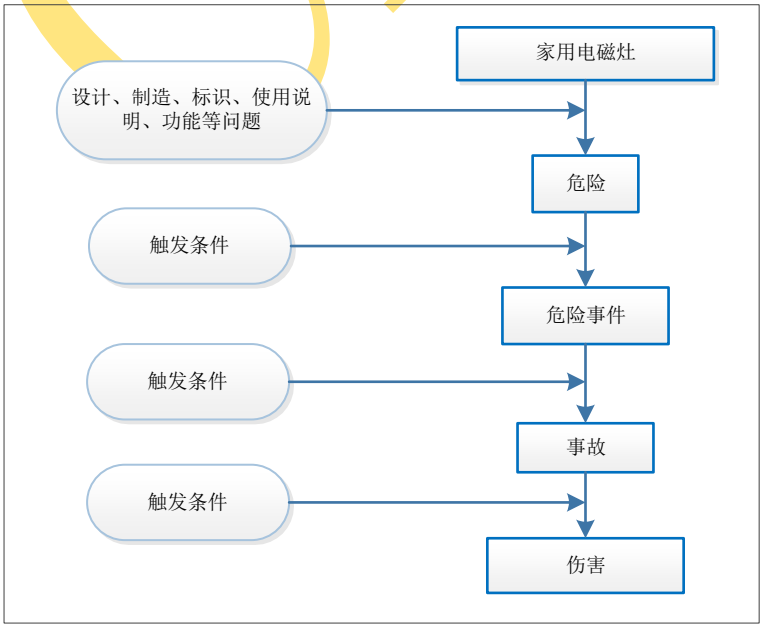

图 2 风险传递的路径示意图

示例：

某家用电磁灶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，家用电磁灶由于选材或装配问题，导致线路绝缘层可能被击穿，在家用电磁灶受潮时，绝缘层的绝缘性进一步下降，绝缘层将被击穿，若击穿点附件有可燃物，则会有起火的危险，当消费者距离过近或未及时发现火灾发生时，会有烧伤甚至死亡的危险。

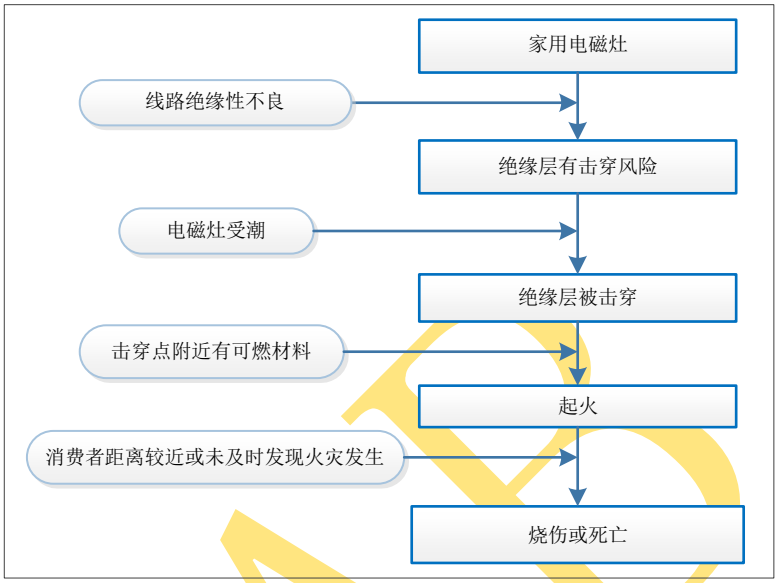

图 3 某家用电磁灶伤害传递路径示例

5.3.4 风险影响因素

5.3.4.1 产品因素

识别家用电磁灶本身的危险因素时应当始终考虑整个使用过程，包括在安装、使用、维护、修理或处置过程中对消费者造成伤害的危险。家用电磁灶产生的伤害可以分为突然引起的伤害(例如电击损伤)和长时间暴露所引起的伤害(例如长期在辐射环境中所引起的身体损伤)。可将达到一定水平或等级的长时间暴露在危险中的累积量计为一次危险事件。家用电磁灶常见危险因子参考表1。

表 1　家用电磁灶常见危险因子

危险种类	危险因子
电击危险	外壳防护（灶面板破裂）
	保护接地失效（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）
	非金属材料或绝缘材料质量缺陷
	泄漏电流、电气强度、绝缘电阻、爬电距离、电气间隙问题
	绝缘结构的耐热性、防潮性缺陷
	故障电压、过电流的切断问题
起火危险	材料耐热性、阻燃性、耐湿性缺陷

	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）
	零部件过载
	零部件老化
	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
过热危险	高温部件结构防护问题（可触及部件温度过高、高温液体）
	发热部件结构、尺寸和防护问题
机械物理危险	外壳防护（防异物进入）
	可触及危险部件（散热扇叶）
	可触及锐利边缘、锐利尖端、突出物及转角
	结构稳定性、机械强度、零部件强度问题（灶面板破裂）
	食物溢出
辐射危险	电磁场辐射
食品接触材料危险	配锅使用有毒有害金属
安全标志	安全使用信息（包括：安放、维护、清洗、运行和存储等）
	危险警示
	关键特征、识别标志
防护	是否配备超温保护装置
	保护装置的可靠性

5.3.4.2 人员因素

根据使用或接触家用电磁灶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	因素	说明
消费者能力	脆弱性	家用电磁灶主要在家用环境使用，涵盖对象年龄范围广，涵盖儿童、成人、老人。家用电磁灶处于消费者可触及范围，儿童和老人更易受到伤害。例如： 由于家用电磁灶产品具有电加热功能，儿童不可使用或需要在成人看护下使用，单独使用会增加风险。
	危险辨识能力	某些情况下，消费者看到灶面板无任何变化，直接手去接触时，可能导致烫伤。

消费者行为	保护行为	某些情况下，家用电磁灶危险不容易发现，例如： 1 忽视或误解警告标识，此时消费者不会采取保护措施。 2 带电擦洗家用电磁灶时可能触电。
	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，存在将家用电磁灶用于预期以外的其他用途。
	使用频率和时间	不同消费者使用家用电磁灶的频率和时间各不相同。经常使用能让消费者熟悉家用电磁灶及其特点，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家用电磁灶的危险麻痹，甚至忽视说明或警告，从而增加了风险。

5.3.4.3 环境因素

由于环境不能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。根据家用电磁灶可能使用的自然环境和家居环境，如：沿海、沙漠、森林或者厨房等环境，将环境分类为：潮湿环境、腐蚀环境、湿热环境、暴晒环境、风沙环境、油烟环境、低温环境、冻雨环境等。

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，为风险评价提供所需的信息。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机组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，宜重点关注：消费品可靠性、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、不利环境对消费品的影响等。具体因素分析见5.3.2。

当使用人群为儿童或老人等，辨识能力较低的人群时，可适当提升伤害发生的可能性。

当使用环境较为恶劣时，如：长期处于潮湿或腐蚀环境时，可适当提升伤害发生的可能性。

5.4.3.2 可能性等级

家用电磁灶伤害发生的可能性分为 8 个等级：Ⅰ～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↑	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。
低	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

家用电磁灶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，产品伤害通常会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。

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

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及概率		伤害后果的严重性等级			
		非常严重	严重	一般	微弱
Ⅷ	＞1/2	4	4	4	3
Ⅶ	＞1/10	4	4	4	2
Ⅵ	＞1/100	4	4	4	2
Ⅴ	＞1/1000	4	4	3	1
Ⅳ	＞1/10000	4	3	2	1
Ⅲ	＞1/100000	3	2	1	1
Ⅱ	＞1/1000000	2	1	1	1
Ⅰ	≤1/1000000	1	1	1	1

图 4 风险等级矩阵

5.5.2 综合风险等级

如果某一家用电磁灶有两种或两种以上伤害，应对每种伤害分别进行风险评价，以各种伤害的最高单项安全风险等级作为该家用电磁灶综合风险等级。如，单项安全风险水平分别为 2、1、1、1，则综合风险等级为 2。

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。主要内容包括：

——收集的资料，如：家用电磁灶技术资料，家用电磁灶的关键零部件、非金属材料信息，家用电磁灶计划销售的区域、预计的使用环境和使用人群等，生产者的生产的同类产品的风险信息；

——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

根据综合风险水平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。

CAB

附录 A
（规范性）
家用电磁灶风险评估用指标要求及试验方法

A. 1 指标要求

A.1.1 一般需求

家用电磁灶应满足 GB 4706.1、GB 4706.29 / GB 4706.22 / GB 4706.14 标准的要求或具备 CCC 认证证书。

A.1.2 说明书

说明书内容应与产品实际一致。

另外，说明书除需符合 GB 4706 标准中 7.12 章条的要求外，还应符合以下要求：

a） 说明书中应有：“请勿让儿童单独操作使用，要放在婴幼儿不能触及的地方，以避免触电、烫伤等危险事故发生”相关内容。

b） 标题字体不小于正文，正文字体≥1.85mm×1.85mm,安全警示应特别醒目,应采用黑体字,“危险”、“注意”、“警告”等警示语应明显大于正文。

c） 说明书应简单易读,术语与单位的表达应一致且描述正确。

A.1.3 锐边

按照规定进行测试，利边测试仪移动后查看仪器上的塑料膜应无破损。

A.1.4 毛刺

手指触摸面应光滑，无刺入感。

A.1.5 灶面板冷热冲击试验

灶面板零件需要通过冷热冲击测试，测试后，全部灶面板不应有破损或爆裂。

A.1.6 钢板温升测试

运行达到稳定状态，钢板最高温度不超过 85℃。

A.1.7 常规布线检查

产品内部布线应符合以下要求：

a） 不应与产品内部其它零部件发生干涉，影响零部件的正常工作。

b） 走线不从高危起火部件（压敏电阻、安规电容、继电器、高压电解电容、大功率器件等）上方或周围过线，如有需用硅胶波纤维等不起火套管进行防护。

c） 走线避开高温部件、运动部件、金属锐利棱边，且不可被挤压。

A.1.8 电磁场辐射

依据 GB/T 39640 标准进行试验，试验结果应符合标准要求。

A.1.9 食品接触材料

家用电磁灶产品中具有直接接触食品的金属、橡胶、塑料、玻璃等材料时，应当符合食品安全国家标准，具体见表 A.1。

表 A.1 食品安全国家标准

序号	材料种类	食品安全国家标准	备注
1	食品接触用金属材料及制品	GB 4806.9	适用时
2	食品接触用搪瓷制品	GB 4806.3	适用时
3	食品接触用陶瓷制品	GB 4806.4	适用时
4	食品接触用玻璃制品	GB 4806.5	适用时
5	食品接触用塑料材料及制品	GB 4806.7	适用时
6	食品接触用橡胶材料及制品	GB 4806.10	适用时
7	食品接触用涂料及涂层	GB 4806.11	适用时

A.1.10 小部件吞咽窒息

家用电磁灶产品应符合 IEC 60335-1（5.2 版及以上）标准的第 22.12 条的要求。

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，需进行 GB 4706.1、GB 4706.29 / GB 4706.22 / GB 4706.14 标准的规定的测试。

A.2.2 说明书

检查说明书内容是否符合要求，说明书内容与产品实际一致。

A.2.3 锐边

参考团体标准 T/CAB 0102，锐利边缘测试仪安装上测试头，将测试头放置在测试部位，握住测试仪体施加 6.67N 的力下压，使测试杆与测试仪体接触。在各检测区间随着边缘移动 50.8mm，再回到原来的位置，往复一次评价；若测试部位全体长度不到 50.8mm 时，试验往复做两次。

A.2.4 毛刺

检查所有五金冲裁面、冲裁线、焊接点，使用 3M 白手套划过产品可触及表面进行测试。

A.2.5 灶面板冷热冲击试验

家用电磁灶在额定电压下工作至稳态，测量得出灶面板表面温度的最高值 T_{max}（℃）。

取 3 个灶面板样品，将面板放入（T_{max} + 50）℃高温环境中，达到热平衡后（约 30min），取出迅速投入到（25±1）℃的水中，作为 1 个循环，共进行 3 个循环。

A.2.6 钢板温升测试

室温环境下，将电磁灶放在厚度为 0.4mm，面积为 600mm×600mm 的 SUS430 不锈钢钢板上，电磁灶以 180V 和 264V 之间的最不利电压供电，使用程序设置温度最高的功能档连续工作至稳定状态，进行温升测试。

A.2.7 常规布线检查

目视及手动检查内部布线。

A.2.8 电磁场辐射

依据 GB/T 39640 标准进行试验。

A.2.9 食品接触材料

产品如有直接接触食品的相关部件材料，如配锅与锅盖等，应依据 GB 4806 相关的食品安全国家标准进行测试。

A.2.10 小部件吞咽窒息

家用电磁灶按照 IEC 60335-1（5.2 版及以上）的第 22.12 条要求进行试验。

CAB

附录 B
（资料性）
可能性估算方法示例

B.1 分析伤害传路径

某使用玻璃、陶瓷或类似材质做成的家用电磁灶的灶面板破裂造成的割伤或触电的可能性概率估算示例如下：

对灶面板破裂引起的割伤或触电伤害进行伤害传递路径分析如图 B.1 所示，家用电磁灶由于其设计或制造存在问题，导致灶面板强度不足，在受到碰撞冲击或冷热冲击时，灶面板会破裂，当消费者处置不当时，会产生触电事故，若无漏电保护装置且人体电阻较低，会有重伤甚至死亡的危险。

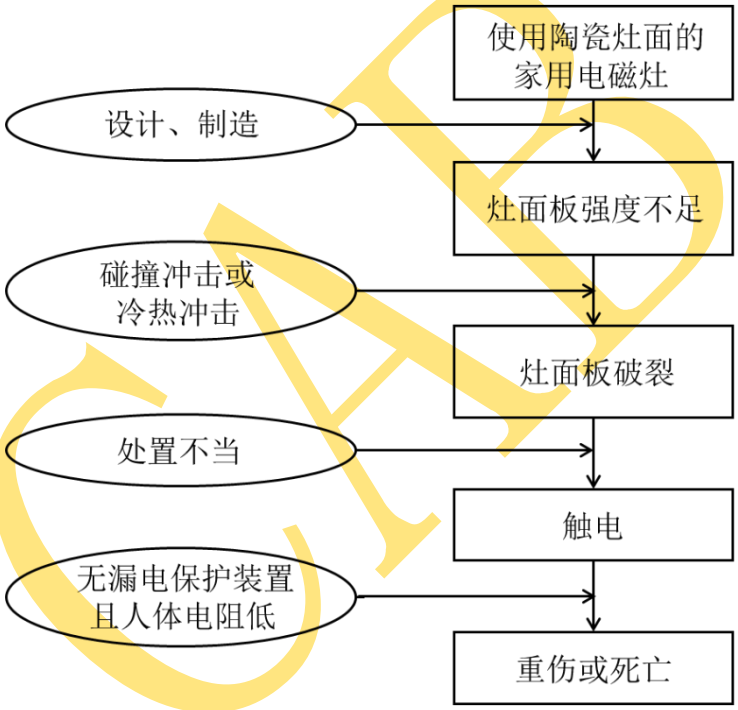

图 B.1 某使用陶瓷灶面的家用电磁灶伤害传递路径

B.2 信息描述

1） 家用电磁灶按照 GB4706 标准，外壳及灶面板进行机械强度测试合格；
2） 灶面板材质为陶瓷，使用硅酮胶与塑料壳体粘接；
3） 说明书含有警告内容“如果该表面有裂纹，关掉器具以避免可能出现的电击”；
4） 家用电磁灶预计使用环境为厨房或者餐厅等环境；
5） 预计使用人群为家庭环境中所有可能出现的人群；
6） 调研家用电磁灶使用位置，以及消费者使用家用电磁灶的时间、习惯、位置等信息。

B.3 可能性分析

1） 根据实验结果，电磁灶面板机械强度测试合格，因此，使用时物理碰撞冲击造成灶面板破裂的的概率较低，仅考虑日常使用中尖锐重物撞击可能出现的问题，通过调查统计假设某品牌的电

磁灶在产品出厂后的两年内的出现此种情况的概率为 1/10000。

2） 此品牌电磁灶的灶面板为陶瓷材质，会因使用过程中的冷热冲击产生破裂。使用一定数量的同材质面板进行灶面板冷热冲击测试，发现有 1/100 的面板会出现破损或爆裂。

3） 虽然产品说明书中有关于陶瓷面板表面破裂的处理说明，但仍有部分消费者不看说明书就使用器具或并未按照说明书规定方法处置，通过调查统计假设消费者中发现面板破裂而未按正确方法处置（不看说明书、未注意到警告内容、看到警告也不按规定处置、生活经验不足）的人群概率为 1/10。

4） 当消费者触及带电部件时，家庭电路中正常工作的漏电保护装置可及时断电，防止消费者的人身健康受到损害。通过调查统计假设此家用电磁灶面向的消费人群家庭中未正确配置漏电保护装置的概率为 10%，灶面破裂面积足够大且会触碰到带电部件的概率为 10%。

5） 人体触碰到带电部件，人体电阻低，身体其他部位又接地形成对地回路，则流经身体的电流会比较大，极易造成触电身亡等情况。人体电阻因人而异，不同潮湿环境时的电阻情形又有所不同。通过调查统计假设出现人体电阻较低的环境及人群概率为 30%。

B.4 概率值计算

P=(1/10000+1/100)×1/10×10%×10%×30%=3/1000000

根据表 4，消费者触电甚至死亡伤害发生的可能性等级为Ⅱ级。

CAB

附录 C
（资料性）
家用电磁灶产品因素安全伤害后果及危险分析

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 0.5mA 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 42.4V 或直流电压高达 60V 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 42.4V 或直流电压超过 60V 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度。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；

——灶面板因物理冲击或冷热冲击造成破裂；

——食物溢出或干烧。

C.6 辐射危险

设备产生的某种形式的辐射会关系到暴露于电磁场环境中的人体安全，磁场辐射会对人体造成不良影响，主要表现为头晕、呕吐、乏力、失眠、心悸、记忆力减退、神经衰弱，也会增加儿童患白血病的概率，诱发癌症并加速人体的癌细胞增殖，影响生殖系统和视觉系统，严重危害到人类的健康。

C.7 食品接触材料危险

长期使用含有毒有害金属物质的配锅可能会造成伤害。

C.8 常见家用电磁灶安全伤害后果及危险因素

家用电磁灶常见安全伤害后果及危险因素示例见表 C.1。

表 C.1 常见家用电磁灶安全伤害后果及危险因素

危险类型	危险因素	伤害后果
机械危险	灶面板破裂、锐角、风叶	割伤、触电
与热有关的危险	灶面板过热、食物溢出或干烧	烫伤
	斜面上使用器具出现翻倒或配锅滑落	烫伤
	电控、易燃材料	烧伤
电击危险	外壳防护缺陷、外露带电部件	触电
辐射危险	电磁场辐射	健康伤害
食品接触材料危险	配锅材质	健康伤害
着火危险	产品损坏、引发火灾	财产损失

参 考 文 献

[1] 《人体损伤程度鉴定标准》（司发通[2013]146 号）

CAB