



中华人民共和国国家标准

GB/T 29289—2012

消费品安全设计通则

Design rules for consumer products safety

2012-12-31 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国消费品安全标准化技术委员会(SAC/TC 508)提出并归口。

本标准主要起草单位：中国标准化研究院、机械科学研究总院、中国包装和食品机械总公司、中国电器工业协会、中国地质大学(北京)。

本标准主要起草人：宋荷靓、胡靖、富锐、杨跃翔、王国扣、曾雁鸿、樊运晓、刘霞。

引 言

消费品安全关系到消费者的人身健康与财产安全。控制消费品安全风险的手段有很多,对消费品进行安全设计是其中最重要的步骤。在消费品的设计阶段引入风险评估是消除或减小消费品安全风险的最直接和最有效措施。

本标准的主要目的是为消费品设计人员提供安全设计总体思路和通用设计原则。

消费品安全设计通则

1 范围

本标准规定了消费品安全设计总则、信息识别、预期使用分析、风险评估以及安全设计。
本标准适用于各种类型消费品安全的设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 15706.2—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则

GB/T 22760—2008 消费品安全风险评估通则

GB/T 25295—2010 电气设备安全设计导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

消费品 consumer products

为满足社会成员生活需要而销售的产品。

[GB/T 22760—2008, 定义 2.1]

3.2

预期使用 intended use

按照供方提供的信息,对产品、过程或服务的使用。

[GB/T 20000.4—2003, 定义 3.13]

3.3

可合理预见的误使用 reasonably foreseeable misuse

未按供方的规定对产品、过程或服务的使用,但这种结果是由很容易预见的人为活动所引起的。

[GB/T 20000.4—2003, 定义 3.14]

3.4

危害 hazard

可能导致伤害的潜在根源。

[GB/T 22760—2008, 定义 2.3]

3.5

伤害 injury

对人身健康、财产或环境的损害。

注:改写自 GB/T 20000.4—2003, 定义 3.3。

3.6

风险 risk

对伤害的一种综合衡量,包括伤害发生的可能性和伤害的程度。

[GB/T 22760—2008, 定义 2.5]

3.7

可容许风险 tolerable risk

按当今的社会价值取向在一定范围内可以接受的风险。

[GB/T 20000.4—2003, 定义 3.7]

3.8

残余风险 residual risk

在实施防护措施后还存在的风险。

[GB/T 20000.4—2003, 定义 3.9]

3.9

风险评估 risk assessment

包括风险分析和风险评价的全过程。

[GB/T 22760—2008, 定义 2.11]

3.10

使用说明 instruction for use

向使用者传达如何正确、安全使用产品的信息工具。它通常以使用说明书、标签、标志等形式表达,它可以用文件、词语、标牌、符号、图表、图示以及听觉或视觉信息,采取单独或组合的方法使用,它们可以用于产品上、包装上,也可作为随同资料,如:活页资料、手册、录音带、录像带、光盘以及计算机用资料交付。

[GB/T 5296.1—1997, 定义 3.2]

4 总则

4.1 总体要求

消费品安全设计时:

- a) 应保护消费者安全为核心;
- b) 应符合相关法律法规和相关标准的要求;
- c) 应符合资源、环境保护及卫生等方面的相关要求;
- d) 应系统考虑消费者、消费品和使用环境三个方面的因素;
- e) 应考虑消费品整个生命周期,保障消费者在消费品预期正常使用、可合理预见的误使用及故障情况下的安全。

4.2 一般流程

消费品安全设计一般流程如图 1 所示,包括以下几个部分:

- a) 信息识别;
- b) 预期使用分析;
- c) 风险评估;
- d) 安全设计。

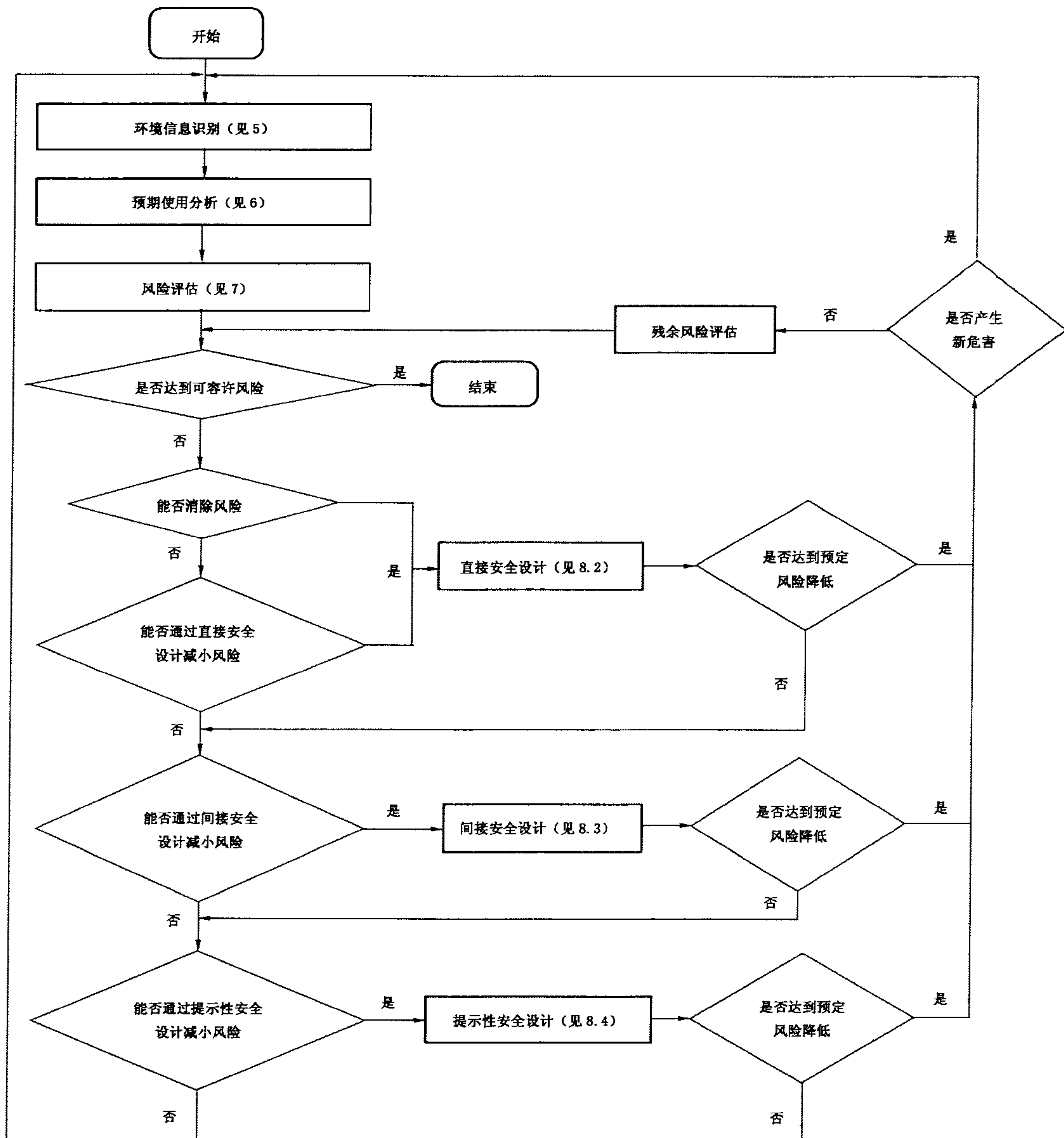


图 1 消费品安全设计一般流程

5 信息识别

应识别、收集、整理与消费品安全设计相关的各类信息，信息主要来源包括以下几个方面：

- 相关法律法规，包括与消费品相关的法律、行政法规、部门规章、地方性法规、地方规章等；
- 相关消费品标准，包括与消费品相关的国家标准、行业标准、地方标准、国际标准和国外标准等；
- 相关数据库信息，如召回通报、消费警示等；
- 消费者投诉信息；
- 媒体报道信息；
- 行业研究报告、专家意见等；
- 其他相关信息。

6 预期使用分析

6.1 概述

对消费品预期的合理使用、可合理预见的误使用和故障情况进行分析,收集、整理、分析消费人群、消费品和使用环境三者的特征及相互关系。

6.2 消费人群分析

6.2.1 使用人群

确定消费品的预期使用人群,一般可以分为以下几类:

- a) 一般人群;
- b) 需要特殊考虑的人群,例如,老年人、儿童、残疾人、孕妇等;
- c) 其他特殊人群。

6.2.2 人群特征

对消费人群特征进行分析,具体包括消费者的性别、年龄、智力水平、身体能力、受教育程度、风险偏好程度、使用该消费品的熟练程度等。

6.2.3 使用行为

分析消费者对消费品预期的合理使用和可合理预见的误使用,考虑消费者的正常操作和可能的误操作及故障情况下的行为。

6.3 消费品特性分析

对消费品自身具有的特性,如物理特性、化学特性、生物特性、使用时间及频次、暴露方式等进行分析。

6.4 使用环境分析

应对消费品可能的使用环境进行识别,包括温度、湿度、能见度、毒害性、酸碱度等。除考虑正常的使用环境和可合理预见的非正常使用环境外,还应考虑严酷的使用环境以及使用环境的突变情况,如极端气候、粉尘等环境条件。

7 风险评估

7.1 概述

风险评估主要包括危害识别、风险估计及风险评价三个步骤,尽可能识别出消费品生命周期各阶段、各环节给最终消费者在消费品的使用过程中带来的危害,包括物理危害、化学危害及生物危害,研究消费品安全事故的触发、传递、致害机理,确定消费者受到伤害的关键路径,指导消费品安全设计,使安全设计技术措施具有针对性。

7.2 危害识别

危害识别应从消费人群、消费品和使用环境三方面综合考虑,并可通过采用不同的危害识别方法来实现,例如情景分析法、故障树分析法(FTA)、事件树分析法(ETA)、失效模式及后果分析法(FMEA)、

预先危险分析法(PHA)、危险与可操作性分析法(HAZOP)等,分析并参考以下因素:

- a) 与伤害事故相关的统计数据:
 - 类似消费品的失效统计;
 - 类似消费品已发生的事故;
 - 同类消费品的典型使用。
- b) 根据以下要素进行的预测:
 - 用户使用同类消费品的典型暴露情况;
 - 可能导致伤害的用户习惯;
 - 危害因素的致害机理;
 - 典型伤害案例分析;
 - 场景的再构造模拟。
- c) 不同类型的消费品危害,应采取不同的分析方法:
 - 物理危害可采用使用场景模拟、物理性能试验等;
 - 化学危害可采用化学暴露分析、材料化学特性分析、化学物质迁移分析等;
 - 生物危害可采用生物化验、细菌及病毒环境培养实验等;
 - 应充分考虑各类危害之间的相互影响。

消费品危害类型和伤害类型参见 GB/T 22760—2008 附录 A 和附录 B;具体的危害识别方法参见 GB/T 22760—2008 的 4.3。

7.3 风险估计及评价

针对识别出的各类危害,应定性定量相结合,综合衡量科技、经济 and 知识等的发展水平,确定风险可容许程度,然后根据各危害导致的伤害发生的可能性、严重程度等进行相应的风险估计及评价。

风险估计的方法见 GB/T 22760—2008 的 4.4,风险评价的方法见 GB/T 22760—2008 的 4.5。

8 安全设计

8.1 概述

对超过可容许风险水平的风险因素应采取相应的技术措施减小其风险,使其达到可容许风险的水平。当安全技术措施与经济效益产生矛盾时,应优先考虑安全技术上的要求,并应按照以下三个递进顺序选择安全技术措施:

- a) 直接安全设计——通过不断改进和完善设计方案,从根本上消除或减小风险,提高消费品自身安全性,使风险达到可容许风险水平(见 8.2)。
- b) 间接安全设计——受消费品自身结构、功能、使用条件等因素制约使得无法通过直接安全设计将可预见的风险彻底消除或减小到可容许风险的水平时,应通过设计必要的防护措施等间接安全设计来进一步减小风险(见 8.3)。
- c) 提示性安全设计——当采用间接性安全设计仍无法将风险控制到可容许风险的水平时,应通过采取提示性安全设计对使用者提供必要的使用帮助和警示信息等(见 8.4)。

8.2 直接安全设计

8.2.1 概述

消费品的直接安全设计应从根本上将识别出的消费品生命周期的所有危害通过消费品安全设计消

除或减小到可容许风险水平,使得设计出的消费品具有安全性。对于识别出来的不同类型危害,分别采取不同的设计手段来进行消除,由于不同的消费品性质、特点不同,因此不同种类的消费品所侧重的方面亦不相同,主要通过物理因素、化学因素、生物因素、资源环境保护等几个方面予以考虑。

8.2.2 物理因素

对于物理方面的设计,应该遵循人类工效学和系统安全的原则,在设计阶段考虑消费者和消费品的相互作用、功能分配等内容,从材料、结构等方面消除消费品的可能危害,具体包括以下几个方面:

a) 几何特性

- 1) 消费品形状和尺寸设计,如减小盲点,考虑人类视觉特点,在必要处设计间接观察装置;
- 2) 零部件形状及相对位置设计;
- 3) 避免锐边、尖角和凸出部分;
- 4) 避免可能勒伤的绳和带等;
- 5) 设计合理的操作位置及手动控制装置的可接近性;
- 6) 其他与几何有关安全设计。

b) 运动特性

- 1) 使用本质安全的动力源;
- 2) 对致动力的限制,使其足够低,保证所致动的部件不产生机械危险;
- 3) 对运动部件的质量和(或)速度机器动能的限制;
- 4) 其他与运动有关安全设计。

c) 电气相关特性

- 1) 使用本质安全的电气设备;
- 2) 使用安全电压;
- 3) 其他与电气有关安全设计。

d) 排放相关物理特性

- 1) 从声源处减少噪音的措施,比如采用电气设备代替气动设备;
- 2) 从振动源减少振动的措施,包括诸如重新分配或附加质量及改变过程参数,例如:运动的频率和(或)振幅等;
- 3) 减少物理性危险物质的排放的措施,例如:使用更安全的物质或使用降低粉尘的工艺;
- 4) 减少电离辐射的措施,例如:避免使用危险放射源,将放射源功率限制在可接受的低水平,通过设计使放射性射线束集中于目标之上,加大放射源和操作者之间的距离或提供远程操作装置;
- 5) 减小非电离辐射的措施;
- 6) 其他与物理排放有关安全设计。

e) 材料相关物理特性

- 1) 使用满足抗腐蚀、抗老化、抗磨损性、硬度等方面要求的材料;
- 2) 易燃材料的阻燃设计;
- 3) 使用符合导电安全的材料;
- 4) 特殊零部件或者对安全起关键作用的部件,其材料应满足特定的安全要求;
- 5) 其他与材料有关安全设计。

f) 稳定性

消费品应设计成具有足够的稳定性,使得在规定的使用条件下可以安全的使用,需要考虑的因素包

括但不限于以下这些方面：

- 1) 底座的几何形状要具备一定的稳定性；
- 2) 包括载荷在内的重量分布；
- 3) 对由于运动部件运动产生的可能使消费品倾覆的力矩的动力进行限制；
- 4) 考虑振动对稳定的影响；
- 5) 设计合理的重心摆动；
- 6) 设备行走或安装于不同地点处的支撑面的特性；
- 7) 外力对稳定的影响；
- 8) 其他与稳定有关安全设计。

g) 可维护性

- 1) 设计消费品时考虑维护的可接近性,考虑环境和人体尺寸；
- 2) 设计要易于处理,考虑人的能力,方便消费者维护；
- 3) 其他与维护有关安全设计。

h) 其他物理危害相关安全设计

机械类相关危害安全设计技术参见 GB/T 15706.2—2007,电气相关危害安全设计技术参见 GB/T 25295—2010。

8.2.3 化学因素

化学危害因素包括重金属及其化合物、挥发性气体、有机化合物等,其相关安全设计主要从控制有害物质的量、接触时间、接触方式、接触频率等要素入手,阻断伤害产生的路径。主要考虑以下几个方面的内容：

a) 材料的化学特性

- 1) 设计使用不产生危害的化学原材料,主要采用替代技术,例如使用无毒材料替代有毒材料；
- 2) 控制消费品生命周期各阶段中主动或被动添加的化学材料,确保其不产生危害；
- 3) 设计应考虑化学成分的配伍禁忌；
- 4) 对不能避免使用到的有危害化学物质进行控制,尽量减少其剂量和可被消费者接触到的几率；
- 5) 其他化学材料方面安全设计。

b) 材料化学特性的转变

- 1) 控制消费品生命周期各阶段中材料化学特性的转变,确保其化学特性能满足最初的设计要求,并防止起生成新的化学危害；
- 2) 对由于特性转变而可能产生危害的化学物质进行控制,减少其剂量,控制其转变条件,减少其转变可能；
- 3) 其他化学特性转变方面安全设计。

c) 材料的化学排放

- 1) 使用没有挥发性的材料,确保化学材料不对外排放有害物质；
- 2) 考虑化学有害物质的排放方式,控制排放条件；
- 3) 考虑消费者接触到化学有害物质的途径,减少接触几率；
- 4) 对不可避免要使用到的排放有害物质的化学材料进行控制,减少其使用量,控制其排放条件,减少其排放可能性和排放量；
- 5) 其他化学排放方面安全设计。

d) 其他化学危害相关安全设计。

8.2.4 生物因素

生物危害因素主要由病原性微生物、病毒、寄生虫等对消费品的污染造成,其安全技术措施主要包括以下内容:

- a) 对于选材产生的生物危害进行控制,提高选材的安全性,对原料进行安全处理,确保使用无生物污染的原料;
- b) 严格控制生命周期其他阶段产生的生物危害,通过改进生产工艺、安全包装、安全储运等,防止消费品被生物污染;
- c) 对不能消除的生物危害进行控制,通过设计限制其含量,阻断其与消费者接触的途径,减少消费者接触的几率;
- d) 其他生物危害相关安全设计。

8.2.5 资源环境保护

消费品可能对资源环境方面的危害包括高能耗、高污染、破坏生态、浪费资源等,其安全设计主要考虑以下内容:

- a) 使用节能、环保的新材料、新方法、新工艺替代产生危害的旧材料、旧方法、旧工艺;
- b) 设计考虑消费品在消费者的使用中对环境的影响,限制其危害;
- c) 对消费品的废弃、回收处理进行相应的资源环境保护方面设计,设计其处理方式等;
- d) 其他资源环境保护方面安全设计。

8.3 间接安全设计

8.3.1 概述

间接安全设计包括设计防护罩、保护装置、附加防护设备等补充保护措施。安全防护措施包括主动防护措施和被动防护措施。

主动防护措施指在危害发生时自动触发,控制或减小危害的防护措施,主动防护措施多通过光电、传感器等电气系统实现。

被动防护措施指通过被动的阻止能量转移的方法达到安全防护的目的,被动防护措施多采用物理方式实现。

8.3.2 间接安全设计一般方式

间接性的安全设计一般采用包括但不限于以下几个方面:

- a) 预防,当无法消除危害因素时,可采取预防性技术措施,预防危害的发生,如使用安全屏障、漏电保护装置等;
- b) 减弱,在无法消除和预防危害情况下,可以采取降低危害的措施,如低毒代替高毒物质、降温措施、设置避雷、消除静电、减振、消声等装置;
- c) 隔离,在无法消除、预防和减弱的情况下,设计应将危害因素与消费者和环境隔离开来,如隔离屏、防护服、防毒器具等;
- d) 联锁,当出现误使用或消费品达到危险状态时,通过联锁装置控制危害的发生;
- e) 增强误使用或故障情况下的安全防护,如设计危害发生时的自救设备、个体防护设备等;
- f) 其他间接性的安全设计。

8.4 提示性安全设计

8.4.1 概述

对于通过采取直接安全设计和间接安全设计减小风险后的残余风险,设计者应采取相应的提示性安全设计,以使用说明、培训等方式将使用中各种可能产生或存在的风险告知消费者,指导消费者正确使用消费品,减少消费品的误使用、故障和损坏率,同时提醒消费者采取正确的对策措施来控制、应对风险,从而降低风险。

8.4.2 提示性安全信息的位置

应根据风险、消费者需要安全信息的时间和消费品的设计情况,决定在下述位置是否需要提供提示性安全信息或部分信息:

- a) 在消费品上;
- b) 在消费品包装上;
- c) 通过其他手段。

应采用标准化措词传达说明、警示等重要信息。

8.4.3 提示性安全设计基本形式

提示性安全设计的形式可以有多种,设计可以采用单独或组合的方法,主要有以下基本形式:

- a) 使用说明书、电子类使用资料或其他使用资料;
- b) 警告标志(如象形图);
- c) 安全使用标签和标识(如安全色);
- d) 安全提示性听觉或视觉信号(如喇叭、铃、灯光等);
- e) 其他安全提示性设计(如振动等)。

8.4.4 提示性安全设计基本内容

提示性安全设计包括但不限于以下几类安全信息:

- a) 消费品使用对象及其能力要求,特别是仅适用人群说明,对需要特殊考虑的人群及其他特殊人群进行针对性的安全信息提示;
- b) 消费品使用环境要求,特别是仅适用使用环境说明;
- c) 正确使用消费品的方法、可预见的误使用说明、禁用及警告;
- d) 故障的识别、定位、修复及调修后的再使用;
- e) 消费品存在的遗留风险类型、风险大小、风险控制应对措施等;
- f) 特殊防护措施说明及要求进行的培训,例如穿戴特殊服装、由成年人监护等;
- g) 储运、装配、安装、清洗、保养、修理等方面的安全信息;
- h) 消费品报废、回收、处置等对资源环境的影响及安全措施;
- i) 生产商或第三方机构对消费品安全的支持信息;
- j) 其他特殊的安全要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5083—1999 生产设备安全卫生设计总则
 - [2] GB 5296.1—1997 消费品使用说明总则
 - [3] GB/T 15706.1—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法
 - [4] GB/T 16856.1—2008 机械安全 风险评价 第1部分:原则
 - [5] GB/T 16856.2—2008 机械安全 风险评价 第2部分:实施指南和方法举例
 - [6] GB/T 20000.4—2003 标准化工作指南 第4部分:标准中涉及安全的内容
 - [7] GB/T 22696.1—2008 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第1部分:总则
 - [8] GB/T 22696.2—2008 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第2部分:风险分析和风险评估
 - [9] GB/T 22696.3—2008 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第3部分:危险、危险处境和危险事件的示例
 - [10] GB/T 23694—2009 风险管理 术语
 - [11] GB/T 24353—2009 风险管理原则与实施指南
 - [12] GB/T 25321—2010 消费品安全制造管理指南
 - [13] Handbook for manufacturing safer consumer products
 - [14] PRODUCT SAFETY IN EUROPE; A Guide to corrective action including recalls
-