

家用和类似用途电器的安全使用年限 燃气灶的特殊要求

Safety useful life for household and similar electrical appliances
Particular requirements for gas cooking appliances

(征求意见稿)

2024.10.16

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。

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

广东省燃气具标准化技术委员会 发布

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 3

5 需考虑的因素 4

6 评价方法 5

参考文献 9

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》的规定起草。

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。

本文件由广东省工业和信息化部门提出。

本文件由广东省燃气具标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

家用和类似用途电器的安全使用年限 燃气灶的特殊要求

1 范围

本文件提供了家用燃气灶（以下简称“器具”）的安全使用年限评价的总则、需考虑的因素和评价方法的指导。

本文件适用于使用全新零部件的家用燃气灶安全使用年限管理。

注：对使用再用零部件的器具，在用器具的安全使用寿命以及在评价要求正在考虑中。

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本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 2900.99 电工术语 可信性

GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特性

GB 16410-2020 家用燃气灶具

GB 17905 家用燃气燃烧器具安全管理规则

GB/T 21097.1 家用和类似用途电器的安全使用年限和再生利用通则

GB/T 34434 家用和类似用途电器 可靠性加速试验方法

SJ/T 11364 电子电气产品有害物质限制使用标识要求

SJ/Z 11388 电子信息产品环保使用期限通则

DB44/T XXXX 家用燃气具安全使用寿命评价技术指南

3 术语和定义

GB/T 2900.99、GB 16410、DB44/T XXXX界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

使用寿命 useful life

产品从首次使用直到由于运行和维修的经济性不再满足用户要求或废弃的时间区间。

注：器具的使用寿命可以通过检修、更换零部件等措施实现延长。

[GB/T 2900.99-2016，定义 192-02-27，有修改]

设计寿命 new designed life

在规定的条件下，仅由首次使用的新部件组成的产品的预期使用寿命。

注：设计寿命可能受到产品的使用环境、市场需求、使用效率，经济性、技术因素等影响。

[IEC 62309:2004，定义 3.6]

3.2

耐久性 durability

耐用性

直到使用寿命终止之前，产品或零部件在规定的使用和维修条件下，完成要求的功能的能力。

注：耐久性使用寿命是同义词。

更换易损件是常见的维护条件。

[GB/T 2900.99-2016, 定义 192-01-21, 有修改]

3.3

安全使用年限 safety useful life

安全使用寿命

产品在规定的条件下，能够保持安全状态的使用时间。

3.4

设计安全使用寿命 new designed safety useful life

在规定的条件下，仅由首次使用的新部件组成的产品，预期能够保持安全状态的使用时间。

注：在无检修、更换部件等措施延长安全使用寿命的情况下，产品的安全使用年限与设计安全使用寿命相同。

3.5

安全功能失效时间 safety function failure time

在规定的条件下，仅由首次使用的新部件组成的产品，进入安全功能失效状态的时间。

3.6

环保使用期限 environment-friendly useful life

在规定的条件下，仅由首次使用的新部件组成的产品，其中的有毒、有害物质或元素不发生外泄或突变的使用时间。

3.7

关键零部件 critical components and parts

对产品安全性具有重要影响的零部件。

3.8

易损件 wear parts

在整机使用寿命期内需进行更换的零部件，其耐久性低于整机耐久性。

3.9

缺陷 flaw

可能导致产品故障的瑕疵。

注：通常这些缺陷所形成的风险处于可接受水平。

[GB/T 2900.99-2016, 定义 192-04-03, 有修改]

3.10

故障 failure

在规定条件下，产品不能执行规定功能的状态，通常指功能故障。

注：失效是产品丧失完成规定功能的能力的事件。在实际应用中，特别是对燃气具等硬件产品而言，故障与失效可以统称为故障。

[GJB 451A-2005, 定义 2.2.1, 有修改]

3.12

原发性故障 primary failure

不是由另一个产品的失效或故障而直接或间接引起的产品故障。

注：原发性故障又称独立故障。

[GB/T 2900.99-2016, 定义 192-03-06, 有修改]

3.13

继发性故障 secondary failure

由另一个产品失效或故障所引起的故障。

注：继发性故障又称从属故障。。

[GB/T 2900.99-2016, 定义 192-03-07, 有修改]

3.14

关联故障 relevant failure

应纳入故障分析范围的故障。除非已经证实是未按规定的条件使用而引起的故障;或已经证实仅属某项将不采用的设计所引起的故障。

注：易损件未按计划更换而导致的故障，属于非责任故障。

不属于关联故障的按非关联故障分类。关联故障的范围与评价要求有关。

3.15

早期故障 infant mortality/early life failure

产品在投入使用的早期因设计、制造、装配的缺陷等原因发生的故障，其故障率随着寿命单位数的增加而降低。

[GJB 451A-2005, 定义 2.2.19, 有修改]

3.16

偶然故障 random failure

由偶然因素引起的故障。

注：偶然故障又称随机故障，在设计使用寿命期内出现的故障通常为偶然故障。

[GJB 451A-2005, 定义 2.2.7, 有修改]

3.17

耗损故障 wear out failure

因疲劳、磨损、老化等原因引起的故障，其故障率随着寿命单位数的增加而增加。

注：在规定条件下，在设计使用寿命期内通常不会出现耗损故障。

[GJB 451A-2005, 定义 2.2.20, 有修改]

4 总则

4.1 产品安全要素

4.1.1 器具在使用过程中产品安全包括以下要素：

- a) 人员安全，消费者以及产品使用场所内人员的安全，避免高温导致人员烫伤、漏电导致电击等危害；
- b) 财产安全，产品以及使用场所财产的安全，避免发生漏气、着火、爆炸等造成产品损坏、其他物品损坏等危害；
- c) 环境安全，产品使用场所的环境安全，无有毒、有害物质泄漏或突变对人员的危害、以及对环境的影响。

4.2 评价参数和指标

4.2.1 评价参数的选定

4.2.1.1 安全使用寿命试验过程中发生前3个关键零部件故障的时间，计算安全功能发生耗损失效的开始时间，以其中第2个和第3个故障发生时间的算术均值为安全功能失效时间，即进入耗损阶段的开始时间。

- 4.2.1.2 产品安全使用寿命计算值，在规定为安全功能失效时间的基础上，规定安全使用寿命裕度等于2来确定。
- 4.2.1.3 设计安全使用寿命不超过产品安全使用寿命计算值的115%，以年为单位进行圆整。
- 4.2.1.4 产品安全使用寿命计算值至安全功能失效时间之间的区间，为过渡时间。
- 4.2.1.5 产品环保使用期限按 SJ/Z 11388 确定。

4.2.2 评价指标

- 4.2.2.1 设计安全使用寿命根据以下因素权衡：
 - a) 灶具的安全使用寿命，不应比 GB 17905-2008 第 7.3.1 条规定的判废年限短；
 - b) 现有行业的水平和制造商自身的市场定位；
 - c) 在技术、经济实施方面的可行性、合理性。
- 4.2.2.2 如果器具实施质量分级，安全使用寿命可按质量分级进行评定。

4.3 分布假设

- 4.3.1 整机的寿命分布多样，即使在可靠性寿命试验中采用了指数分布假设或其他分布假设，通常在器具使用时间超过安全使用年限之后，其寿命分布不再适用原先的分布假设。
- 4.3.2 本文件采用工程经验法，对安全使用年限评价无需借助特定的寿命分布特征假设，只假设故障率随使用时间单调增加。

4.4 标识

- 4.4.1 设计安全使用年限宜标识在器具的产品说明、铭牌，标识应符合 GB/T 21097.1 要求。
- 4.4.2 产品说明中应明示，产品使用时间不宜超过设计安全使用年限的110%，否则需考虑停止使用，除非如产品进行适当的安全检修，且确定可以继续安全使用。
- 4.4.3 若零部件存在环保风险，且其环保使用期限超过整机安全使用年限，在产品说明中明确标识产品的环保使用期限，环保使用期限标识应符合 SJ/T 11364 要求。
- 4.4.4 若器具中某些关键零部件的耐久性指标或环保使用期限，较整机安全使用年限为短，应在产品说明中逐一列出这些零部件更换期限，提示限期进行检修。

5 需考虑的因素

5.1 符合性

- 5.1.1 用于安全使用年限评价的家用燃气灶具，应符合 GB 16410 的要求，其技术状态应符合正常批量生产的产品要求，包括按照设计和开发管理程序，通过必要的技术风险评价，所使用的关键零部件通过相关标准规定的试验。
- 5.1.2 存在环保风险的零部件，应按 SJ/T 11364 要求明确环保使用期限。
- 5.1.3 零部件的符合性信息，包括标准符合性、耐久性和环保使用期限等，可以由相关制造商提供。

5.2 关键零部件

- 5.2.1 器具的关键零部件依据其对产品安全和主要功能的作用，由器具制造商确定。家用燃气灶的关键零部件通常包括以下种类：
 - a) 旋塞阀或自动燃气阀；
 - b) 熄火保护装置；

- c) 脉冲点火器(适用时);
 - d) 电子控制板(适用时);
 - e) 燃烧系统;
 - f) 非金属材料面板;
 - g) 进气管接头;
 - h) 电源插头;
 - i) 电源线;
 - j) 安全隔离变压器;
 - k) 其他适宜纳入关键零部件管理的零部件。
- 5.2.2 存在环保风险的零部件,在本文件中按关键零部件分类。
- 注:关键零部件划分通常见于强制性产品认证管理要求,制造商可以根据需要扩大关键零部件的范围。
- 5.2.3 如果器具实施质量分级,关键零部件应确定其适用整机的质量等级。

5.3 耐久性

- 5.3.1 整机设计寿命应不短于设计安全使用寿命。
- 5.3.2 产品关键零部件的耐久性,不宜短于整机设计安全使用寿命。
- 5.3.3 存在环保风险的零部件,其环保使用期限不宜短于整机设计安全使用寿命。
- 5.3.4 耐久性、环保使用期限未达到整机设计安全使用寿命的关键零部件,应按易损件管理,在产品说明中,给出更换期限的提示信息整机设计寿命应不短于设计安全使用寿命。

6 评价方法

6.1 方法选择

产品安全使用寿命的评价方法一般分工程经验法和分析法,家用燃气具安全使用寿命评价采取工程经验法。

6.2 评价单元划分

- 6.2.1 基本原则是根据燃气种类(天然气、液化石油气、人工煤气),产品结构(台式、嵌入式、气电两用灶等)、燃烧器类型(扩散式、大气式、全预混等)、燃烧系统结构(燃烧系统包括:进风方式(上、下进风)、调风板(可调、不可调)、主分火器形式)等划分单元。
- 6.2.2 如果在可靠性预计中确定同一单元中部分产品的安全功能失效概率有明显差异,需考虑对原评价单元进行细分。
- 6.2.3 如果产品关键零部件有两种或更多的配置方案,需利用可靠性预计或其他手段,确定不同配置状态对整机可靠性的影响,同一质量等级的整机,需采用整机可靠性指标最不利的配置方案,制作用于使用寿命试验样品的整机。

6.3 试验

6.3.1 试验方案

制订试验方案时应考虑:

- a) 试验方案的制订需事先假设的安全使用年限设定值为基础,该设定值可以通过可靠性预计或工程经验确定;

- b) 能够为评价和改进器具可靠性提供信息的所有试验，尽可能利用这些试验的可用信息或与这些试验结合进行，如性能试验等，以充分利用资源，减少重复费用，提高试验效率；
- c) 器具的安全使用寿命试验可与器具的耐久性试验结合进行，环境应力和工作应力的种类和量值应模拟预期使用的环境条件和工作条件；
- d) 若器具中存在 4.1.4.4 规定的易损件，相关易损件应在试验期间有计划进行预防性更换；
- e) 试验过程中应适时对样品进行例行检查，检查时机和项目在试验方案中明确，原则上，例行检查包括出厂检验项目中对功能、性能的检查，同时应考虑对关键零部件状态的检查。
- f) 试验样品在安全使用寿命试验开始之前，应进行例行检查。
- g) 使用可靠性加速试验可明显缩短试验时间，按 GB/T 34434 规定的器具可靠性加速试验方法的应用指导。

6.3.2 试验条件

6.3.2.1 确定安全使用寿命试验条件时应注意：

- a) 设计和开发过程中确定可靠性的试验条件时，应考虑能暴露器具中存在的设计、材料和工艺等方面的缺陷；
- b) 进行使用寿命试验时，首先要考虑试验的真实性，模拟器具的实际使用环境，使器具经受在使用中经历的应力类型、水平和持续时间。选用的应力既能充分暴露实际使用中出现的故障，又不会诱发实际使用中不会出现的故障。
- c) 当单台运行时间超过安全使用寿命设计值的 1.5 倍之后，继续运行每隔安全使用年限设定值的 0.1 倍时间，需要对需要对样品进行一次检查，确认安全功能和各关键零部件的状态，发现明显的安全功能失效特征，需判定其为故障状态。

6.3.2.2 运行参数如气源、电源等要求，由具体试验方案确定。

6.3.2.3 试验过程优先使用 GB/T 13611 第 7 章规定的基准气，或对应基准气的市政供气系统的燃气，以及从市场获得的液化石油气；燃气供气压力宜为 GB/T 13611-2018 第 8 章规定的额定压力、最大压力和最小压力。

6.3.2.4 试验气代号按 GB 16410-2020 第 6.2 条规定。

6.3.2.5 试验锅应符合 GB 16410-2020 中 6.8.2 表 18 要求。

6.3.2.6 整机可靠性试验的基本类型可以考虑热应力和机械应力两种。

6.3.2.6.1 热应力试验

- a) 锅具状态：34cm 试验锅，加水量 14kg；
供气条件：0-2气；
试验过程：大火2小时后，关火静置1h。
 - b) 锅具状态：34cm 试验锅，加水量 14kg；
供气条件：0-1气；
试验过程：大火2小时后，关火静置1h。
- a)、b)两项测试完需6h，为1个周期。

注：水比较满，水烧开后沸腾，建议保持水位不超过2/3。

6.3.2.6.2 机械应力试验

锅具状态：34cm 试验锅，加水量 14kg；
供气条件：0-2 气；
试验过程：点火 3S、小火 30S、大火 30S、停止 5S 为一个工作周期。

注：水比较满，水烧开后会上沸腾，建议保持水位不超过2/3。

6.3.3 试验时间

6.3.3.1 家用燃气具安全使用寿命试验的单台试验时间选取表1所示安全使用年限设定值的1.5倍以上。

6.3.3.2 安全使用寿命试验前已经进行可靠性寿命试验的样机，如果其技术状态合格，而且可靠性寿命试验循环模式与使用寿命试验循环模式相同，可靠性寿命试验的运行时间可以累加。

表1 整机安全使用年限设定值试验要求

安全使用年限设定值（年）	6	8	10	12	15
热应力试验（周期）	100	132	164	200	240
机械应力试验（周期）	24 000	32 000	40 000	48 000	60 000

6.3.3.3 在表1所示安全使用年限设定值基础上增加的试验运行时间为：

- a) 热应力试验：16周期/年；
- b) 机械应力试验：4000周期/年。

6.3.4 试验样品的数量

6.3.4.1 家用燃气灶安全使用寿命试验样本数量不少于5台。

6.3.4.2 可以按评价单元划分规则，将设计相近、故障模式相同的同系列产品的不同型号进行组合验证。

6.3.5 试验样品的选择

6.3.5.1 根据实际情况，样品的选择方式可以是下述方式中的任意一种：

- a) 待验证产品同时需要进行可靠性寿命试验或耐久性试验时，在灶具可靠性寿命试验开始前，随机指定其中的等量的样品作为使用安全寿命试验样品；
- b) 其他情况，从定型状态产品或批生产合格的产品中随机抽取。

6.3.5.2 不得将在可靠性寿命试验、耐久性试验过程中发生关键零部件、安全功能故障的样品修复后，用于安全功能失效时间试验。

6.3.5.3 在不影响对关键零部件、安全功能故障评价的前提下，允许将试验时间超过整机安全使用寿命设计值的试验样品中的非关键零部件、非安全功能故障修复后，用于后续的试验运行。

6.4 故障判据和数据处理

6.4.1 故障判据

6.4.1.1 安全使用年限试验过程中，关联故障包括偶然故障（随机故障）和耗损故障。

6.4.1.2 在6.3.1 f)规定的例行检查过程中，已经通过可靠性寿命试验或耐久性试验的样机，若存在关联故障，该故障同时也作为安全使用寿命试验过程的关联故障。

6.4.1.3 在6.3.1 f)规定的例行检查过程中，从定型状态产品或批生产合格的产品中随机抽取，或类似未经过长期运行的样品，若存在故障，按早期故障处置，允许存在早期故障的样机修复后，作为试验样品继续进行试验。早期故障处置情况应予以记录，但是相关早期故障不作为安全使用寿命试验过程的关联故障。

6.4.1.4 试验样机出现关联故障失效后，该样机退出试验。

6.4.1.5 若关键零部件中的易损件在试验过程中发生故障，应作为关联故障纳入试验故障记录，使用该易损件的试验品退出试验。

6.4.1.6 试验过程的故障考核对象为原发故障（独立故障），如果试验过程中出现的故障，经分析是继发故障（从属故障），该故障仍然纳入对应的原发故障。

6.4.1.7 安全使用年限试验在累计出现3项关联故障后，试验结束。

6.4.2 数据处理

6.4.2.1 安全功能失效时间

安全功能失效时间见式（1）：

$$T_s = \frac{C_2 + C_3}{2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

T_s —安全功能失效时间；

C_2 —第2个关键零部件失效出现时间；

C_3 —第3个关键零部件失效出现时间。

6.4.2.2 安全使用年限计算

安全使用寿命计算值见式（2）：

$$L_c = \frac{T_s}{K'} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L_c —安全使用年限计算值；

T_s —安全功能失效时间。

K' —安全使用寿命裕度， $K' \geq 2$ 。

产品安全使用年限，按不超过安全使用寿命计算值的115%，以年为单位进行圆整。

参 考 文 献

- [1] GB/T 24986.1-2020 家用和类似用途电器可靠性试验及评价 第1部分：通用要求
 - [2] GB/T 34434-2017 家用和类似用途电器 可靠性加速试验方法
 - [3] GB/T 36503-2018 燃气燃烧器具质量检验与等级评定
 - [4] GJB 451A-2005 可靠性维修性保障性术语
 - [5] JB/T 7518-1994 机电产品可靠性评价导则
 - [6] T/CHEAA 0011.4-2020 家用电器安全使用寿命 第4部分：家用燃气灶
 - [7] 家用电器环保使用期限指导意见（中电协字[2016]36号）
 - [8] CQC-C2401-2024 强制性产品认证实施细则 燃气燃烧器具
 - [9] IEC 62309:2004 含可重用部件的可信性 功能性能和试验要求
-