

编号：DB44/T XXXX-202X

家用燃气具安全使用寿命评价技术指南

Technical guideline for evaluation of safety useful life of
domestic gas appliances

编制说明

2024 年 10 月 16 日

《家用燃气具安全使用寿命评价技术指南》起草工作组

《家用燃气具安全使用寿命评价技术指南》编制说明

1 工作概况

1.1 任务来源

粤市监标准〔2024〕248号《广东省市场监督管理局关于批准下达推动大规模设备更新和消费品以旧换新相关地方标准制修订计划（第三批）的通知》

项目名称：家用燃气具安全使用寿命评定技术指南

制定或修订：制定

性质：推荐性

提出单位：广东省市场监督管理局

主导单位：佛山市质量计量监督检测中心

[国家燃气用具产品质量检验检测中心（佛山）]

完成时限：18个月

1.2 协作单位、分工

主导单位为：佛山市质量计量监督检测中心

（国家燃气用具产品质量检验检测中心（佛山））

主要协作单位为：广东万和新电气股份有限公司

广东神州燃气具有限公司

广东汉普顿智能科技有限公司等

2 立项的必要性。包括目的和意义、行业发展现状、瓶颈、拟解决的问题：

2.1 必要性、目的及意义：

中国家用燃气具生产行业的目前已经处于从制造大国向制造强国转变的发展阶段，产品使用寿命作为衡量产品质量水平的主要指标日益受到重视。是一项重要的产品质量特性。产品安全性受到安全相关功能、部件的影响，是产品安全性的重要组成部分。虽然现行的家用燃气具技术标准中对关键零部件的耐久性（寿命）提出一些具体的要求，包括规定相应的验证方法，但是，对整机的寿命评价基本不涉及。研究家用燃气具的评价方法，现国家推行产

品设备更新、产品以旧换新政策，燃气具相关产品使用寿命的评价缺乏客观依据，因此制订本标准将引领和规范行业发展，具有意义重大。

2.2 行业发展现状、瓶颈

以 IEC 62309:2004 《Dependability of products containing reused parts - Requirements for functionality and tests》发布为标志，在全球范围内针对耐用消费品的寿命管理进入规范化阶段，我国工信部等部委同期开始了相关课题的研究，GB/T 21097.1-2007《家用和类似用途电器的安全使用年限和再生利用通则》是该课题的研究成果之一，由于缺乏寿命评价技术方法的支撑，原计划发布 10 项标准的 GB/T 21097 系列标准，至今仍未发布其余的任何一项。中国全国人大近几年连续收到关于实施家用电器产品安全使用年限的立法建议，由于缺乏相应的技术支撑，至今仍然未启动相关的立法工作。

国内一些商协会陆续提出了一些针对相关行业的产品安全使用年限团体标准，但是这类标准普遍凭标准制订一些人员的直觉提出，而且无法验证。一些机构将 GB 17905-2008《家用燃气燃烧器具安全管理规则》中规定的“判废年限”视为安全使用年限，在社会和行业引起争议。

家用燃气具作为耐用消费品的重要类别，产品寿命的评定方法至今未确定，在 GB 16914-2023《燃气燃烧器具安全技术条件》中，虽然规定了“在燃具使用年限内，按燃具的预定用途正确使用或能够合理地按预期的方式正确使用”，但是，无法明确何为“使用年限”。

2.3 拟解决的问题

产品寿命评价是产品设计和安全性管理的基础，国外基于技术方法的产品寿命监管法规已经实施多年，同时其多年的实践经验已经验证了基于寿命评价的安全管理制度的合理性和可行性，本项目的提出，旨在填补国内耐用消费品寿命评价方法的空白，对相关产品，尤其是对家用燃气具产品使用过程的安全管理提供科学支撑，同时，对家用燃气具技术水平的提高将产生积极的作用。

3 标准编制

3.1 标准编制原则

本标准按照 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》中格式和内容的规定，针对目前城镇燃气的分类和基本特性、富氢天然气型家用燃气器具的生产和应用现状，确定了以下编制原则：

- 1) 科学性原则：标准起草小组遵循“科学、公正、可行”原则，既考虑标准的适用范围及可操作性，又多方征求企业、检测机构意见，确保标准制订的科学性及合理性。
- 2) 协调性原则：本标准的内容与相关法律、法规、规章和标准协调一致。
- 3) 实用性原则：在标准调研过程中，标准起草小组对国外实施多年的产品安全使用寿命管理制度和技术方法进行分析，在可靠性领域使用寿命评价方法的基础上，提出了新的评价方法，由于试验过程结合了常规的可靠性寿命试验和耐久性试验方法，生产企业和检测机构易于理解和实施。
- 4) 先进性原则：技术指标和计算方法主要参考何国伟编著《可信性工程（可靠性、维修性、维修保障性）》，在安全使用寿命裕度的量值选择上，采用了以美国国防部联合军种规范指南 JSSG-2009 Revision A:2013《飞行器子系统（Air Vehicle Subsystems）》的不少于 2 的要求，欧美国家普遍采用此水平，较国内常见的 1.2~1.5 更为严格。本标准解决了相关产品安全管理评价方法缺失的关键问题，填补了相关领域国家标准、行业标准以及团体标准等的空白，从而为家用燃气具的制造、服务领域、以及监管部门有效控制产品质量安全风险提供了可行的技术方法。

3.2 标准框架

前言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 要求
 - 4.1 一般要求
 - 4.1.1 产品安全要求
 - 4.1.2 符合性
 - 4.1.3 关键零部件
 - 4.1.4 耐久性
 - 4.2 评价参数和指标
 - 4.2.1 评价参数的选定
 - 4.2.2 评价指标
 - 4.3 分布假设
 - 4.4 标识

5 评价方法

5.1 方法选择

5.2 评价单元划分

5.3 试验

5.3.1 试验方案

5.3.2 试验条件

5.3.3 试验时间

5.3.4 试验样品的数量

5.3.5 试验样品的选择

5.4 故障判据和数据处理

5.4.1 故障判据

5.4.2 安全功能失效时间

5.4.3 安全使用寿命计算

参考文献

3.3 主要内容

3.3.1 产品安全要求

器具在产品安全使用寿命期间应满足以下要求：

- 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。

3.3.2 评价参数和指标

- a) 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。
- b) 产品安全使用寿命计算值，在安全功能失效时间的基础上，规定安全使用寿命裕度不小于 2 来确定。
- c) 设计安全使用寿命不超过产品安全使用寿命计算值的 110%，以年为单位进行圆

整。

d) 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。

e) 产品环保使用期限按 SJ/Z 11388 确定。

3.3.3 分布假设

本文件采用工程经验法，对安全使用寿命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。

3.4 主要内容的确定依据

3.4.1 安全使用寿命裕度

在工程实践中，2 倍安全使用寿命裕度并非是一项过于保守的要求。例如，在美国的国防部联合军种规范指南 JSSG-2009 Revision A:2013 《飞行器子系统（Air Vehicle Subsystems）》第 4.2.7.6 条对耐久性和经济寿命有以下规定：试验持续时间应满足验证耐久性可信度需要，因此不应低于电子设备耐久性和经济寿命的 1 倍，以及机械设备耐久性和经济寿命的 2 倍。在任何情况下，测试时间都不应小于等效寿命。判定耐久性试验成功的准则，是完成耐久性和经济寿命，以及满足与该寿命对应的无维护工作周期[5]。

导致试验结果偏于保守的另一个原因，就是试验结果未能反映保护器件的作用，事实上，在实际使用过程中，即使间接相关类关键零部件失效，直接相关类零部件的保护功能大概率能够将危险消除。

因此，尽管安全使用寿命标志着部分关键零部件的可靠性即将退化到预期的不可接受水平，需要尽快采取必要的措施来避免安全事故发生，但是，由于在计算方法上规定了 2 倍的安全裕量，同时产品仍然可以利用保护器件有效避免安全事故的发生，所以，安全使用寿命预留了较长的过渡时间，以便落实后续的安全措施，包括产品通过维修恢复其安全水平，或将旧产品报废。

3.4.2 故障数据的取舍

在安全使用寿命测定试验中，舍去第 1 个故障的数据，主要原因是第 1 个故障大概率是偶然故障，其出现的时间可能是在使用寿命期内任何一刻，因为试验样机中本身就包含正常情况下关键零部件的故障率，以使用寿命期间关键零部件累计故障率为 5% 计算，在试验过程中，在使用寿命期间出现故障的概率为 0.226，若把第 1 个故障的数据纳入计算范围，将导致试验结果离散较大。类似地，将第 2、第 3 个故障出现时间取均值的主要目的，减小试验结果的离散是重要考虑因素。

3.4.3 试验样机数量与故障数

关于试验样机的数量要求，需要权衡试验结果的准确性和试验成本，采用 5 个台样机和 3 个故障数的定数截尾方案，虽然比起 2 台样机的方案数量增加了不少，但是家用电器和家用燃气具的制造成本不会太高，而且在难以确定耗损故障特征的情况下，利用故障数判定故障率变化趋势是可行的措施，这样就需要较多的试验样机，同时，这类的试验要求发生故障的试验样机不少于 50%，在故障数达到要求就停止试验可以减少一些试验费用。

3.4.4 经验法与统计法评价比较

理论上，在样品数量较大时，其使用寿命分布呈现近似二维正态分布的特征。在某项试验中，试验样品数为 10，故障数为 4，故障出现时间分别为 2889h、4060h、4273h、4428h。采用文献*中基于寿命为正态分布的定数截尾使用寿命分析方法，得 1%寿命 $T_1\%$ 的点估计值为 2660h，在给定置信限 $\gamma = 90\%$ 的置信下限为 1787h。

按本标准计算的结果为， $L_D = 2083h > 1787h$ ，计算结果落在置信区间之内。由此可以判定，在合理的置信范围内，两种方法获得的结果是一致的。

注：* 何国伟 编著. 可信性工程（可靠性、维修性、维修保障性）[M]. 北京：中国标准出版社 1996.8

4 合规性说明

本标准涉及的家用燃气具安全使用寿命的要求，目前未有直接相关的法律、法规、强制标准发布，本标准的规范性引用文件如下：

GB/T 2900.99 电工术语 可信性

GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特征

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

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

5 标准有何先进性或特色性

本标准的先进性体现在规定了家用燃气具的安全使用寿命评价方法，解决了相关产品安全管理评价方法缺失的关键问题，填补了相关领域国家标准、行业标准以及团体标准等的空白，从而为家用燃气具的制造、服务领域、以及监管部门有效控制产品质量安全风险提供了可行的技术方法。

6 标准调研、研讨、征求意见情况。重大分歧意见的处理经过和依据描述何时做了什么，文本作何修改，征求意见时间不少于三十日，并重点说明征求意见过程及反馈意见处理情况

6.1 调研

本标准在立项前的调研

1999 年发布的 GB 17905-1999《家用燃气燃烧器具安全管理规程》规定了若干燃气具判废年限的下限值，例如，使用人工煤气的燃气热水器、燃气采暖炉的判废年限为 6 年；而使用天然气和液化石油气的燃气热水器、燃气采暖炉的判废年限为 8 年等。

2007 年发布的 GB/T 21097.1-2007《家用和类似用途电器的安全使用年限和再生利用通则》，规定了家用电器的安全年限管理要求以及再生利用要求。

在 2016 年发布《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，该文件是在 2006 年发布的《电子信息产品污染控制管理办法》基础上，将使用范围由原先的电子信息产品扩大到所有的家用电器和家用燃气具，但是，燃气具生产企业如何确定相应的环保年限目前仍然不明确。

中国家电协会至今发布了以下相关标准：

T/CHEAA	0011.1—2020	家用电器安全使用年限	第 1 部分：家用电冰箱
T/CHEAA	0011.2—2020	家用电器安全使用年限	第 2 部分：家用电动洗衣机和干衣机
T/CHEAA	0011.3—2020	家用电器安全使用年限	第 3 部分：房间空气调节器
T/CHEAA	0011.4—2020	家用电器安全使用年限	第 4 部分：家用燃气灶
T/CHEAA	0011.5—2020	家用电器安全使用年限	第 5 部分：吸油烟机
T/CHEAA	0011.6—2022	家用电器安全使用年限	第 6 部分：储水式电热水器
T/CHEAA	0011.7—2022	家用电器安全使用年限	第 7 部分：家用净水机
T/CHEAA	0011.8—2022	家用电器安全使用年限	第 8 部分：食具消毒柜
T/CHEAA	0011.9—2023	家用电器安全使用年限	第 9 部分：智能坐便器
T/CHEAA	0011.10—2024	家用电器安全使用年限	第 10 部分：电压力锅
T/CHEAA	0011.11—2024	家用电器安全使用年限	第 11 部分：电饭锅

以上所有标准均没有明确如何评价安全使用年限、判废年限。

6.2 研讨

编制组于 2024 年 7 月 12 日对标准讨论稿进行了第一次研讨，根据会议讨论情况，对术语进行较大幅度的调整，增加了较多的内容。

征求意见稿的草案在 2024 年 8 月 29 日进行了讨论，主要对文本进行完善。

7 技术指标

本标准的技术指标和计算方法主要参考何国伟编著《可信性工程（可靠性、维修性、维修保障性）》，在安全使用寿命裕度的量值选择上，采用了以美国国防部联合军种规范指南 JSSG-2009 Revision A:2013《飞行器子系统（Air Vehicle Subsystems）》的不少于 2 的要求，欧美国家普遍采用此水平，较国内常见的 1.2~1.5 更为严格。

8 与国际、国家、行业、其他省同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况、采标情况，以及是否合规引用或采用国际国外标准

本标准参考文献如下：

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

GB/T 34434-2017 家用和类似用途电器 可靠性加速试验方法

GB/T 36503-2018 燃气燃烧器具质量检验与等级评定

GJB 451A-2005 可靠性维修性保障性术语

JB/T 7518-1994 机电产品可靠性评价导则

T/CHEAA 0011.4-2020 家用电器安全使用寿命 第 4 部分：家用燃气灶

家用电器环保使用期限指导意见（中电协字[2016]36 号）

CQC-C2401-2024 强制性产品认证实施细则 燃气燃烧器具

IEC 62309:2004 含可重用部件的可信性 功能性能和试验要求

本标准采用国外标准的方式符合相关版权管理等合规要求。

9 涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

10 报批阶段应补充专家技术审查会情况

目前为征求意见阶段

11 其他应当说明的事项

无

12 实施标准的要求

12.1 贯彻地方标准的要求

12.2 组织措施

12.3 技术措施

12.4 过渡期和实施日期

《家用燃气具安全使用寿命评价技术指南》起草工作组
2024年9月5日