



中华人民共和国国家标准

GB/T 37079—2018/IEC 62308:2006

设备可靠性 可靠性评估方法

Equipment reliability—Reliability assessment methods

(IEC 62308:2006, IDT)

2018-12-28 发布

2018-12-28 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	2
5 符号	3
6 可靠性评估基本概念	3
6.1 概述	3
6.2 可靠性评估描述	4
7 可靠性评估过程管理	6
7.1 可靠性评估的目的	6
7.2 文件管理	10
8 数据需求	11
8.1 输入数据	11
8.2 数据来源和种类	11
8.3 数据收集、存储和检索	12
9 可靠性评估方法	12
9.1 概述	12
9.2 相似性分析	13
9.3 耐久性分析	15
9.4 敏感性试验和分析	16
9.5 数据手册预计	17
9.6 可靠性评估结果的置信限	18
10 可靠性评估方法选择依据	18
11 可靠性评估过程改进	19
11.1 概述	19
11.2 可靠性评估结果确认	19
11.3 可靠性评估过程改进	20
附录 A (资料性附录) 相似性分析法应用案例	21
A.1 使用说明	21
A.2 相似性分析案例	21
A.2.1 概述	21
A.2.2 数据	21
A.2.2.1 使用可靠性数据	21

A.2.2.2 产品的特性数据	21
A.2.3 方法	22
A.2.3.1 物理模型类别	22
A.2.3.2 实施步骤	23
A.2.4 应用范围和限制条件	29
A.2.5 过程改进	29
附录 B (资料性附录) 耐久性分析	30
B.1 耐久性分析的概述和用途	30
B.2 耐久性分析	30
B.2.1 确定工作和环境条件	30
B.2.2 应力分析	31
B.2.3 损伤模型	31
B.3 耐久性分析结果报告	34
参考文献	36

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 62308:2006《设备可靠性 可靠性评估方法》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 7826—2012 系统可靠性分析技术 故障模式与影响分析(FMEA)程序(IEC 60812:2006, IDT)

——GB/T 20438(所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全[IEC 61508(所有部分)]

本标准与 IEC 62308:2006 相比,做了下列编辑性修改：

——修改国际标准中的错误,将 6.2.2 中的式(1)“ $R(t) = \exp \left[- \int_0^{\infty} \lambda(t) dt \right]$ ”改为“ $R(t) = \exp \left(- \int_0^t \lambda(t) dt \right)$ ”。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国电工电子产品可靠性与维修性标准化技术委员会(SAC/TC 24)归口。

本标准起草单位:工业和信息化部电子第五研究所。

本标准主要起草人:蔡自刚、刘小西、李劲、王斗辉、陆家乐、程德斌。

引 言

本标准描述了主要用于产品早期阶段的可靠性评估程序,它主要基于市场上同类型产品或者元件和模块供应商提供的使用数据和试验数据。该类评估结果是设备早期设计决策的输入,这些决策包括选择系统架构和商业决策(如预估保修费用和维修费用保证金)。此外,这类结果还可以用作安全性分析(如 FTA)输入的初始估计值。现代电子元件和产品的可靠性高,以至于通过试验来估计和验证它们的可靠性十分困难,因此,已有相似产品的现场使用数据通常是获取可靠度初始估计值的唯一途径。元件制造商已经使用相似性分析法多年,相对于经典但已过时的数据手册预计法,该方法着重强调使用市场上已有相似产品的数据,是更佳的选择。该方法要求用文档记录相似性。

可靠性评估结果是所选系统架构、模块、元件和维修策略能满足产品可靠性目的和目标的概率的早期估计值。其具有以下用途,如授权改进下一步的产品开发过程,批准改进费用,或推进产品的分发和交付。可靠性评估结果不可直接被用来支撑宣告可靠性目的、目标或期望,满足可靠性需求的指标只能来自使用/现场表现。本标准描述了可靠性评估结果的使用方法,也提供了需要该类结果作为输入的相关标准清单。

本标准提供的可靠性评估方法可用于:

- 鼓励设备制造商考虑设备可靠性相关的所有信息。与传统的方法中将元件可靠性视作影响设备可靠性的最重要因素不同,这些信息可能包括设计和制造过程以及元件筛选事宜的影响。
- 鼓励设备制造商定义和使用对制造商自身设备最有效的过程。
- 描述当在设备寿命周期中拥有更多信息时,不断更新可靠性评估的连续过程。该信息同时可被用来改善设备可靠性和评估过程的效果。

本标准描述了三种可靠性评估方法的应用,包括:相似性分析法、耐久性分析法和数据手册预计法。本标准并不能提供评估软件系统可靠性的信息,但可被用来评估含嵌入式软件的硬件系统的可靠性。

设备可靠性 可靠性评估方法

1 范围

本标准描述了在产品早期阶段实施的可靠性评估方法,主要是基于元件和模块现场使用和试验数据进行。适用于需要执行关键任务,安全性要求高,商业价值大,集成度和复杂度高的产品。本标准包含以下信息:开展早期可靠性评估的原因、实施程序和应用场合。最后,标准详细介绍了开展可靠性评估的方法以及用于可靠性评估的必备数据,同时采用了基于失效物理的方法来评估产品的耐久性(寿命或者耗损)。

本标准详细讨论了三种可靠性评估方法:

- 相似性分析法;
- 耐久性分析法;
- 数据手册预计法。

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 2900.13—2008 电工术语 可信性与服务质量[IEC 60050(191):1990,IDT]

GB/T 5080.1—2012 可靠性试验 第1部分:试验条件和统计检验原理[IEC 60300-3-5:2001, IDT]

IEC 60300-1 可信性管理 第1部分:可信性管理系统(Dependability management—Part 1: Dependability management systems)

IEC 60300-3-1:2003 可信性管理 第3-1部分:应用指南 可靠性分析技术 方法学指南(Dependability management—Part 3-1: Application guide—Analysis techniques for dependability—Guide on methodology)

IEC 60300-3-2 可信性管理 第3-2部分:应用指南 现场可信性数据收集(Dependability management—Part 3-2: Application guide—Collection of dependability data from the field)

IEC 60300-3-3 可信性管理 第3-3部分:应用指南 寿命周期费用(Dependability management—Part 3-3: Application guide—Life cycle costing)

IEC 60300-3-4:1996 可信性管理 第3-4部分:应用指南 可信性要求规定指南(Dependability management—Part 3: Application guide—Section 4: Guide to the specification of dependability requirements)

IEC 60300-3-9 可信性管理 第3-9部分:应用指南 技术系统风险分析(Dependability management—Part 3: Application guide—Section 9: Risk analysis of technological systems)

IEC 60300-3-11 可信性管理 第3-11部分:应用指南 以可靠性为中心的维修(Dependability management—Part 3-11: Application guide—Reliability centred maintenance)

IEC 60300-3-12 可信性管理 第3-12部分:应用指南 综合后勤保障(Dependability management—Part 3-12: Application guide—Integrated logistic support)

IEC 60812 系统可靠性分析技术 故障模式与影响分析(FMEA)程序[Analysis techniques for