ICS 19.020
CCS L 05

中华人民共和国国家标准

GB/T 5080.6—2026/IEC 60605-6:2007
代替 GB/T 5080.6—1996

设备可靠性试验　第6部分:恒定失效率和恒定失效强度的有效性检验与估计

Equipment reliability testing—Part 6:Tests for the validity and estimation of the constant failure rate and constant failure intensity

（IEC 60605-6:2007,IDT）

2026-10-30 发布　　2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
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 …… 1
4　符号 …… 1
5　要求 …… 2
6　恒定失效率的检验 …… 2
7　恒定失效强度的检验 …… 6
附录 A(资料性)　本文件中所给出的程序示例 …… 10
附录 B(资料性)　现场数据 $M(t)$分析的示例 …… 22
附录 C(资料性)　用于 $M(t)$分析现场数据的准备 …… 26
参考文献 …… 29

图 1　恒定失效率的检验方法图示结构 …… 3
图 2　恒定失效强度的检验方法图示结构 …… 6
图 A.1　检验恒定失效率的概率图 …… 15
图 A.2　检验恒定失效率的危险度图 …… 17
图 A.3　三个可修复产品的 $M(t)$图 …… 18
图 A.4　$M(t)$图与 95%置信区间 …… 20
图 A.5　检验恒定失效率的 TTT 图 …… 21
图 B.1　在用的系统总数与工作时间的函数关系 …… 23
图 B.2　每月修理手机数占在用手机总数的百分比 …… 23
图 B.3　$M(t)$图 …… 24
图 B.4　$M(t)$曲线与 99%置信限 …… 24
图 B.5　每部手机的修理次数 …… 25

表 1　关于 α 的临界值 U_α …… 4
表 2　多个可修复产品失效前时间的计算 …… 7
表 3　标准正态分布的分位点 …… 9
表 A.1　40 个受试产品的 20 个次序失效前时间 …… 10
表 A.2　累积失效前时间 …… 10
表 A.3　次序失效时间序列 …… 11

表 A.4　累积失效前时间 …… 11
表 A.5　产品发生 8 次失效的时间 …… 12
表 A.6　累积失效前时间 …… 12
表 A.7　多个可修复产品的失效数据 …… 13
表 A.8　计算工作单 …… 13
表 A.9　不可修复产品试验中的失效前时间 …… 14
表 A.10　计算工作单 …… 14
表 A.11　多模式情形下的 10 个次序失效时间 …… 15
表 A.12　工作单与计算 …… 16
表 A.13　三个相同可修复产品的失效时间 …… 17
表 A.14　计算 $M(t)$的工作单 …… 18
表 A.15　计算 $M(t)$置信区间的工作单 …… 18
表 A.16　$M(t)$的置信区间 …… 19
表 A.17　失效前时间 …… 20
表 A.18　工作单和计算 …… 21

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。

本文件是GB/T 5080《设备可靠性试验》的第6部分。GB/T 5080已经发布了以下部分:

——第1部分:试验条件和统计检验原理;

——第2部分:试验周期设计;

——第4部分:指数分布情况下的点估计、置信区间、预测区间和容许区间统计方法;

——第5部分:成功率的验证试验方案;

——第6部分:恒定失效率和恒定失效强度的有效性检验与估计;

——第7部分:恒定失效率和恒定失效强度的验证试验。

本文件代替GB/T 5080.6—1996《设备可靠性试验　恒定失效率假设的有效性检验》,与GB/T 5080.6—1996相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

——增加了术语和定义相关内容(见第3章);

——增加了符号相关内容(见第4章);

——更改了恒定失效率的检验相关内容(见第6章,1996年版的第6章);

——增加了恒定失效强度假设的检验方法,包括基于正态分布的检验统计量和$M(t)$图分析法(见第7章)。

本文件等同采用IEC 60605-6:2007《设备可靠性试验　第6部分:恒定失效率和恒定失效强度的有效性检验与估计》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

——在第1章和第3章中用“IEC 60050-192”替换“IEC 60050(191)”,因为IEC 60050(191)废止后相关部分已被IEC 60050-192替代。

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件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。

本文件起草单位:工业和信息化部电子第五研究所。

本文件主要起草人:沈峥嵘、李小兵、莫冰、方娜、邹祁峰、李世拯、王国庆、汪凯蔚、尚斌、孙立军、李澍桐、黄强、万文菲。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1996年首次发布为GB/T 5080.6—1996;

——本次为第一次修订。

引　言

可靠性试验是对产品可靠性量度或性质进行测量、定量或分类所实施的试验。GB/T 5080《设备可靠性试验》是可靠性测定与验证试验的核心方法标准，拟由六个部分构成。

——第1部分：试验条件和统计检验原理。目的在于为可靠性试验设计、实施和利用统计方法分析试验数据提供指南。

——第2部分：试验周期设计。目的在于为产品提供可靠性试验工作与环境条件试验周期设计的方法。

——第4部分：指数分布情况下的点估计、置信区间、预测区间和容许区间统计方法。目的在于规定寿命服从指数分布的产品的失效率的点估计、置信区间、预测区间和容许区间的统计方法。

——第5部分：成功率的验证试验方案。目的在于提供验证产品/系统的可靠性是否符合规定的成功率或失败率要求的方法和程序。

——第6部分：恒定失效率和恒定失效强度的有效性检验与估计。目的在于验证收集到的失效数据是否符合恒定失效率或恒定失效强度的假设。

——第7部分：恒定失效率和恒定失效强度的验证试验。目的在于提供在恒定失效率(指数分布)假设下，验证产品失效率、失效强度、平均失效前时间(MTTF)及平均失效间隔工作时间(MTBF)是否符合给定要求的试验方法和程序。

本文件提供了用于验证恒定失效率或恒定失效强度假设的技术，包括数值化和图形化程序。图形方法可识别和估计早期失效、非恒定失效率/强度等模式。这些技术适用于分析试验或现场数据。

设备可靠性试验　第6部分:恒定失效率和恒定失效强度的有效性检验与估计

1　范围

本文件确立了验证恒定失效率或恒定失效强度(在IEC 60050-192中定义)假设以及识别失效率或失效强度模式的程序。这些程序适用于任何需要验证此类假设的情况。这可能是由于相关要求,或为了评估失效率或失效强度随时间变化的情况。

本文件中所述方法的目标是:

——检验不可修复产品的失效时间是否服从指数分布,即失效率是否为恒定的;

——检验可修复产品的失效时间间隔是否随时间变化,即失效强度无递增或无递减趋势;

——作图呈现出失效率或失效强度,通过观察验证恒定的假设是否成立,并估计其值或识别其偏离恒定的性质。

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。

IEC 60050-192 国际电工词汇 第192部分:可靠性[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 192:Dependability]

3　术语和定义

IEC 60050-192界定的术语和定义适用于本文件,但需说明的是:

a)　术语"时间"指长度、周期或其他的量;

b)　术语"失效"也指其他指定的事件,例如修复完成或任何其他特别事件;

c)　术语"失效率"是指瞬时失效率,也就是危险函数;

d)　方法能用于从试验和现场收集的失效前时间数据。在本部分第6和第7部分中用到的术语"试验",能指从试验和现场收集的时间数据。

4　符号

下列符号适用于本文件。

i,j,k,l	标识变量
H_i	第i次失效前时间的累积危险函数
$M(T_j)$	在T_j时刻的平均累积失效数
$M(t)$	每100个系统的平均累积失效数
m	在所有可修复产品中不相同的失效前时间的总数
$N(T_l)$	T_l时刻在试验或在使用的产品总数