



中华人民共和国国家标准

GB/T 9414.3—2012/IEC 60706-3:2006
代替 GB/T 9414.5—1988, GB/T 9414.6—1988

维修性 第3部分:验证和数据的收集、 分析与表示

Maintainability of equipment—Part 3: Verification and collection, analysis and
presentation of data

(IEC 60706-3:2006, IDT)

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
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	1
4 维修性验证导论	2
4.1 验证目的	2
4.2 影响维修性验证的维修保障因素	2
4.3 验证方法	2
4.4 验证程序	3
4.5 条件和限制	3
4.6 定性和定量的验证程序	4
5 定性的验证程序	5
5.1 设计评审	5
5.2 试验过程评审	5
5.3 维修难易度研究	5
5.4 维修任务分析评审	5
5.5 操作过程评审	6
6 定量的验证程序	6
6.1 维修性预计	6
6.2 基于演示试验的验证	6
6.3 基于现场数据的验证	7
7 演示验证方法	7
7.1 引言	7
7.2 演示验证程序	7
7.3 演示验证方案	7
7.4 条件和限制	8
7.5 改进后的演示验证	8
8 验证程序的要点	8
8.1 使用的数据源	8
8.2 数据的收集和分析	8
8.3 评价	9
8.4 比较	10
9 维修性数据的收集、分析和表示	10
9.1 引言	10

9.2	维修方案	10
9.3	数据来源	11
9.4	产品演示验证及现场数据	11
9.5	分析流程	11
9.6	数据表示	12
附录 A	(规范性附录) 维修性演示验证程序	15
A.1	维修性试验方法	15
A.2	维修任务选择方法	15
A.3	故障诱发方法	16
A.4	人员选择	16
附录 B	(规范性附录) 维修性演示验证试验方法	17
B.1	引言	17
B.2	试验方法 1	17
B.3	试验方法 2	17
B.4	试验方法 3	18
B.5	试验方法 4	18
B.6	试验方法 5	19
B.7	试验方法 6	19
B.8	试验方法 7	20
附录 C	(规范性附录) 维修性相关数据分析	23
C.1	引言	23
C.2	柯尔莫哥洛夫-斯米诺夫检验	23
参考文献		25

前 言

GB/T 9414《维修性》已经或计划发布以下部分：

- 第 1 部分：应用指南；
- 第 2 部分：设计和开发阶段维修性要求与研究；
- 第 3 部分：验证和数据的收集、分析与表示；
- 第 4 部分：维修和维护保障计划指南；
- 第 5 部分：诊断测试。

本部分为 GB/T 9414 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 9414.5—1988《设备维修性导则 第六部分：维修性验证》和 GB/T 9414.6—1988《设备维修性导则 第七部分：维修性数据的收集、分析与表示》。本部分与 GB/T 9414.5—1988 和 GB/T 9414.6—1988 相比主要变化如下：

- 标准名称将“设备维修性导则”统一改为“维修性”；
- 标准结构采用 IEC 60706-3:2006；
- 在相关章条中有内容的修订，如增加了修复性维修（见 9.6.2）；
- 增加了两个附录：附录 B 维修性演示验证试验方法、附录 C 维修性相关数据分析。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60706-3:2006《设备维修性 第 3 部分：验证和数据的收集、分析与表示》。

与本部分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 2900.13—2008 电工术语 可信性与服务质量(IEC 60050(191):1990, IDT)
- GB/T 7828—2012 设计评审(IEC 61160 Ed. 2:2005, IDT)
- GB/T 9414.1—2012 维修性 第 1 部分：应用指南(IEC 60300-3-10:2001, IDT)
- GB/T 9414.2—2012 维修性 第 2 部分：设计和开发阶段要求与研究(IEC 60706-2:2006, IDT)

本部分由全国电子电工产品可靠性与维修性标准化技术委员会(SAC/TC 24)归口。

本部分起草单位：北京邮电大学、工业和信息化部邮电工业标准化研究所。

本部分主要起草人：胡怡红、武冰梅、夏海轮、曾志民、冯春燕、张天魁、雷岳俊、贺新颖、邱禹、刘琦、康亮、王康、张旭。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 9414.5—1988；
- GB/T 9414.6—1988。

引 言

产品设计要求包括有效的维修技术,以确保产品能正常持续地工作。在产品投入使用之前,有必要验证提出的维修程序能够像设计的那样执行,收集和分析数据也是整个验证过程不可缺少的一部分。

用于验证的数据可以有很多来源,在特定情况下使用的数据源取决于很多因素,包括可获得的历史数据以及设计的状态。验证维修性目标是否已经达到,比产品测试更好的是产品验证中产生的数据。历史数据被分类到相关的主题,从中选择有用的数据,分析这些数据以提供所需的信息。

GB/T 9414 的本部分使用相关的分析技术解释了一些验证程序。设计验证程序来验证维修程序,维修所需的工具和仪器,技术资料及产品维修的方便程度。这能改进维修方案,必要时还可以修改产品来改进其可维修性。重要的是要尽可能早地、如可能的话最好在开始生产产品之前将产品设计所需的改动包含进去,以将成本降到最低。

大多数情况下,这个初步的分析是基于小样本数据的统计分析。因此,在产品进入使用之后,最好继续收集和分析数据,使验证过程得到精确改进。由于评价初步验证分析不太容易,所以这些数据很重要,将决定是否有足够的维修保障。

本部分包含在可信性标准体系中,该体系在下面将会详述。

GB/T 6992.1 和 GB/T 6992.2 是可信性技术的顶层标准,它们为如何将可信性(含可靠性、可用性和维修性)结合到产品制造中提供了指南。IEC 60300-3-10 是维修性的顶层标准,它作为应用指南是 GB/T 6992.2 中描述的任务一部分,可用于贯彻完成包括产品的设计、开发和工作阶段的维修性计划。本部分也为要达到最佳的维修性该如何考虑维修任务提供了指南。

维修性 第3部分:验证和数据的收集、分析与表示

1 范围

GB/T 9414 的本部分给出了维修性验证所必需的各个方面,以确保满足产品规定的维修性要求;本部分还提供了适当的程序和试验方法。维修性验证应是任何维修性大纲中必不可少的一部分(见 IEC 60300-3-10:2001),对于每个不同的场合都需要仔细地选择适宜的方法,以保证总的费效。

本部分还涉及产品在设计期间、设计完成、生产和使用期间,可能需要的维修性相关数据的收集、分析和表示。

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。

IEC 60050(191):1990 电工术语 可信性与服务质量(International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Chapter 191:Dependability and quality of service)

IEC 60300-3-10:2001 可信性管理 第3-10部分:应用指南(Dependability management—Part 3-10:Application guide-maintainability)

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 60300-3-14 可信性管理 第3-14部分:应用指南 维修和维修保障(Dependability management—Part 3-14: Application guide—Maintenance and Maintenance support)

IEC 60706-2 维修性 第2部分:设计和开发阶段要求与研究(Maintainability of equipment—Part 2: Maintainability studies during the design phase)

IEC 61160 设计评审(Design review)

IEC 61649 威布尔分布数据的置信下限、置信区间和拟合优度检验(Goodness-of-fit tests, confidence intervals and lower confidence limits for Weibull distributed data)

IEC 61710 幂律模型的拟合优度检验和估计方法(Power law model—Goodness-of-fit tests and estimation methods)

3 术语和定义

IEC 60050(191):1990 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

用户选定的设备 customer selected equipment

产品中由用户指定的部分。

注:一般来说,供货商对这一部分的维修性无法控制,但在产品的设计过程中又应考虑其维修性。显然需要用户和供货商之间合作。