



中华人民共和国国家标准

GB/T 9414.5—2018/IEC 60706-5:2007
代替 GB/T 9414.7—2000

维修性 第5部分：测试性和诊断测试

Maintainability—Part 5: Testability and diagnostic testing

(IEC 60706-5:2007, Maintainability of equipment—
Part 5: Testability and diagnostic testing, IDT)

2018-06-07 发布

2019-01-01 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、缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	5
4 测试性描述和诊断测试	5
4.1 概述	5
4.2 测试性目的	6
4.3 诊断测试的目的	8
4.4 用于诊断测试的方法	8
4.5 用于状态监测的方法	8
4.6 测试性的概念	9
5 测试性规范	9
5.1 概述	9
5.2 工作说明	9
5.3 规范	9
5.4 测试性特性	13
5.4.1 测试性的特征	13
5.4.2 运行环境	13
5.4.3 测试任务	13
5.5 测试性评估的特征值	14
5.6 选择诊断设计的评价标准	14
6 开发过程中的测试性	15
6.1 概要	15
6.2 功能分配	17
6.3 测试性工程	17
6.3.1 测试性设计准则	17
6.3.2 测试性设计	17
6.3.3 商用现货(COTS)的使用	18
6.4 测试性研发过程	18
6.4.1 后勤支持	18
6.4.2 可用性和诊断测试	19
7 测试性评估	19
7.1 概述	19

7.2 分析验证	19
7.3 测试验证	19
8 测试性文件	19
附录 A (资料性附录) 故障识别和故障定位的特性计算	20
附录 B (资料性附录) 可测产品的开发步骤	24
参考文献	47

前 言

GB/T 9414《维修性》分为以下几个部分：

- 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5部分：测试性和诊断测试；
- 第9部分：维修和维修保障。

本部分为 GB/T 9414 的第5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 9414.7—2000《设备维修性导则 第四部分：诊断测试》，与 GB/T 9414.7—2000 相比主要变化如下：

- 规范性引用文件中增加了对 IEC 标准的引用；
- 第4章修改为“测试性描述和诊断测试”；
- 第5章修改为“测试性规范”；
- 第6章修改为“开发过程中的测试性”；
- 增加了第7章“测试性评估”和第8章“测试性文件”。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60706-5:2007《设备维修性 第5部分：测试性和诊断测试》。

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 可靠性与服务质量(IEC 60050-191:1990, IDT)
- GB/T 9414.1—2008 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：设计和开发阶段维修性要求与研究(IEC 60706-2:2006, IDT)
- GB/T 9414.3—2012 维修性 第3部分：验证和数据的收集、分析与表示(IEC 60706-3:2006, IDT)

本部分做了下列编辑性修改：

- 修改了标准名称。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

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。

本部分主要起草单位：工业和信息化部邮电工业标准化研究所、北京邮电大学。

本部分主要起草人：夏海轮、武冰梅、曾志民、刘银龙、黄正磊、黄蓉。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 9414.7—2000。

引 言

测试性是系统或设备的使用和维修中的一个重要特性,对系统或设备的可用性和维修性起举足轻重的作用。诊断测试可以人工进行,也可用具有不同自动化程度的测试设备进行。测试性的优化设计要求设计、使用和维修组织间的密切协作。本部分旨在强调测试性和诊断测试多方面的要求并有助于彼此间的及时协调。

在本部分中,合同对象:系统、设备或功能部件,统称为“产品”需要考虑测试性设计。每个产品需执行其必需的功能,这些功能宜在研发和生产阶段进行校验并在整个寿命周期中得到保持。为保持产品的功能性,在该产品运行的任何时间都要知道每个子功能的功能状况。如果发生失效,宜采取措施确保识别故障并定位产生故障的单元。产品测试性的要求可能看来很简单,但是如果在产品开发开始阶段没有对其考虑,随后的实现将导致工作量的增加和成本的显著提高。如果所有要求在开发开始阶段都能实现,研发工程师不需要大量额外的工作就可以详细说明功能特性“测试性”,从而可以显著地节约成本,例如通过减少检验开发结果的测试步骤数节约成本。经验表明,开发阶段的额外成本和工作可以得到补偿,例如现有的测试设备可用于生产阶段。可靠的故障识别和低廉的运行过程中的维修成本,大大增加了可测产品的市场价值。

由于本部分适用的产品涉及广泛的技术,本部分采用通用方式对有关工艺和技术内容进行撰写。因此,本部分只提供对产品估计的评估依据和实现必需的产品测试性的基本方法。产品的故障识别和故障定位的技术实现是产品开发工程师的任务,该技术的实现依赖于产品开发时的技术水平。因此,所需的测试任务是以硬件形式或者软件形式来实现并不重要,重要的是所有功能都能通过测试路径来检查,且已确定的测试性特征值和给定目标值相符。如果与目标值有偏差,宜采取措施以确保目标值得到满足。这些措施宜在冻结设计前的开发早期阶段进行实施。

维修性 第5部分:测试性和诊断测试

1 范围

GB/T 9414 的本部分目的在于:

- 为在设计和开发中早期考虑测试性方面的问题提供指南;
- 有助于确定有效的测试程序作为运行和维修的组成部分。

本部分适用于包括商用现货在内的所有类型产品,无论是机械、液压、电气还是其他技术。另外,本部分适用于任何产品的开发,使得产品特性是可验证的(可测的)。

本部分的目标是确保在开发初期就定义好与产品测试性相关的先决条件,使得由客户制定的条件在开发过程中落实、记录归档和验证。

本部分还提供了作为产品设计一个完整部分的测试性的实现和评估方法,并建议在产品寿命周期内宜对产品测试性文件不断更新。

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 电工术语 可靠性与服务质量 (International electrotechnical vocabulary—Chapter 191:Dependability and quality of service)

IEC 60300-3-10 可靠性管理 第3-10部分:应用指南 维修性 (Dependability management—Part 3-10:Application guide—Maintainability)

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 requirements and studies during the design and development phase)

IEC 60706-3 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)

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

IEC 60050-191 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

机内测试 built-in test; BIT

产品内在的能自动识别和定位故障的测试。

3.1.2

机内测试设备 built-in test equipment; BITE

用于实现机内测试功能的硬件和/或软件。

3.1.3

商用现货 commercial off-the-shelf; COTS

标明商用的现成产品。