



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28171—2011

---

## 嵌入式软件可靠性测试方法

Embedded software reliability testing method

2011-12-30 发布

2012-06-01 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 测试目的 .....	2
5 测试环境 .....	2
6 测试内容 .....	2
7 测试方法 .....	2
7.1 总则 .....	2
7.2 可靠性目标的确定 .....	3
7.3 开发操作剖面 .....	4
7.4 测试准备 .....	6
7.5 执行测试 .....	7
7.6 失效数据的分析评估 .....	9
7.7 可靠性测试报告 .....	12
附录 A (资料性附录) 可靠性示图绘制 .....	13
附录 B (资料性附录) 可靠性模型选择 .....	15
附录 C (资料性附录) 可靠性测试用例分析设计实例 .....	16
参考文献 .....	29

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本标准起草单位:中国电子技术标准化研究所、珠海南方软件产品检测中心、珠海许继电气有限公司、炬力集成电路设计有限公司、上海博为峰软件技术有限公司、沈阳软件公共技术服务平台有限公司、深圳市吉阳自动化科技有限公司、上海博泰悦臻电子设备制造有限公司、广东宝莱特医用科技股份有限公司、上海嵌入式系统应用工程技术研究中心、珠海优特电力科技股份有限公司、上海超算并行软件有限责任公司、上海鲁齐信息科技有限公司。

本标准主要起草人:侯建华、陈勇、秦卫东、杨丽春、王兴念、潘海洋、王忠福、张展新、徐锋光、阳如坤、应臻恺、张旻旻、史旭光。

## 引 言

嵌入式系统是指以应用为中心,以计算机技术为基础,软硬件可剪裁,适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积和功耗严格要求的专门计算机系统。嵌入式技术并不是一个独立的学科,它是伴随着微电子技术和计算机技术的发展,微控制芯片功能越来越强大,而嵌入微控制芯片的设备和系统越来越多而发展起来的。嵌入式系统几乎包括了生活中所有的电器设备,如:MP3、手机、数字电视机、汽车、微波炉、数字相机、电梯、空调、自动售货机、工业自动化仪表与医疗仪器等。

虽然大多数软件测试方法都可以直接或间接地用于嵌入式软件的测试,但嵌入式软件可靠性测试与通用软件可靠性测试有着较大差别,这是由于嵌入式系统软硬件功能界限模糊,软件对硬件的依赖性和专用性较强,对实时性、安全性要求较高,目前针对嵌入式软件的测试和调试工具较少等。这些都使得嵌入式软件的测试相比通用计算机软件测试可继承性较差。

本标准参考了国内外相关资料,结合嵌入式软件可靠性测试的实践和特点而制定。

# 嵌入式软件可靠性测试方法

## 1 范围

本标准规定了嵌入式软件生存周期内软件产品的可靠性测试方法、过程和准则。

本标准适用于嵌入式软件生存周期全过程,可用于嵌入式软件测试中的可靠性增长测试和可靠性确认测试要求。

## 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 9386—2008 计算机软件测试文档编制规范

GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语

GB/T 15532—2008 计算机软件测试规范

GB/T 16260.2—2006 软件工程 产品质量 第2部分:外部度量

GB/T 16260.3—2006 软件工程 产品质量 第3部分:内部度量

## 3 术语和定义

GB/T 11457—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**软件可靠性 software reliability**

特定数目的自然单元中或特定任务时间内软件无失效执行的概率。

### 3.2

**偏离 deviation**

嵌入式软件执行中的系统行为相对预期行为的偏差。

### 3.3

**级联 cascaded**

直接由初始行为产生的行为。例如,级联偏离、级联失效、级联偏差。

### 3.4

**失效 failure**

系统运行行为对用户要求的偏离。

### 3.5

**失效强度 failure intensity**

单位时间出现的失效次数。

注:是表示可靠性的另一种方式。

### 3.6

**操作 operation**

持续一段时间,结束时将控制权还给系统的一种逻辑任务。操作与软件的功能或特征相关,例如,