



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30961—2014

---

## 嵌入式软件质量度量

Embedded software quality metric

2014-07-08 发布

2014-12-01 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 .....	V
引言 .....	VI
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 质量和生存周期 .....	2
6 质量模型 .....	5
6.1 内部质量模型和外部质量模型 .....	5
6.1.1 概述 .....	5
6.1.2 功能性 .....	7
6.1.3 可靠性 .....	8
6.1.4 易用性 .....	9
6.1.5 效率 .....	10
6.1.6 可维护性 .....	10
6.1.7 可移植性 .....	11
6.2 使用质量模型 .....	12
6.2.1 概述 .....	12
6.2.2 有效性 .....	12
6.2.3 生产率 .....	12
6.2.4 安全性 .....	12
6.2.5 满意性 .....	12
7 测量元表的说明 .....	13
8 内部质量模型的测量元 .....	13
8.1 功能性的测量元 .....	13
8.1.1 适合性的测量元 .....	13
8.1.2 准确性的测量元 .....	15
8.1.3 互操作性的测量元 .....	15
8.1.4 安全保密性的测量元 .....	16
8.1.5 依从性的测量元 .....	17
8.2 可靠性的测量元 .....	18
8.2.1 成熟性的测量元 .....	18
8.2.2 容错性的测量元 .....	19
8.2.3 易恢复性的测量元 .....	20
8.2.4 依从性的测量元 .....	21
8.3 易用性的测量元 .....	22

- 8.3.1 易理解性的测量元 ..... 22
- 8.3.2 易学性的测量元 ..... 23
- 8.3.3 易操作性的测量元 ..... 23
- 8.3.4 吸引性的测量元 ..... 25
- 8.3.5 依从性的测量元 ..... 26
- 8.4 效率的测量元 ..... 27
  - 8.4.1 时间性的测量元 ..... 27
  - 8.4.2 资源利用性的测量元 ..... 27
  - 8.4.3 依从性的测量元 ..... 28
  - 8.4.4 可维护性的测量元 ..... 28
  - 8.4.5 易分析性的测量元 ..... 28
  - 8.4.6 易改变性的测量元 ..... 29
  - 8.4.7 稳定性的测量元 ..... 30
  - 8.4.8 易测试性的测量元 ..... 30
  - 8.4.9 依从性的测量元 ..... 31
- 8.5 可移植性的测量元 ..... 32
  - 8.5.1 适应性的测量元 ..... 32
  - 8.5.2 共存性的测量元 ..... 33
  - 8.5.3 易替换性的测量元 ..... 34
  - 8.5.4 依从性的测量元 ..... 34
- 9 外部质量模型的测量元 ..... 35
  - 9.1 功能性的测量元 ..... 35
    - 9.1.1 适合性的测量元 ..... 35
    - 9.1.2 准确性的测量元 ..... 36
    - 9.1.3 互操作性的测量元 ..... 37
    - 9.1.4 安全保密性的测量元 ..... 38
    - 9.1.5 依从性的测量元 ..... 39
  - 9.2 可靠性的测量元 ..... 40
    - 9.2.1 成熟性的测量元 ..... 40
    - 9.2.2 容错性的测量元 ..... 43
    - 9.2.3 易恢复性的测量元 ..... 44
    - 9.2.4 依从性的测量元 ..... 46
  - 9.3 易用性的测量元 ..... 47
    - 9.3.1 易理解性的测量元 ..... 47
    - 9.3.2 易学性的测量元 ..... 48
    - 9.3.3 易操作性的测量元 ..... 50
    - 9.3.4 吸引性的测量元 ..... 52
    - 9.3.5 依从性的测量元 ..... 53
  - 9.4 效率的测量元 ..... 54
    - 9.4.1 时间性的测量元 ..... 54
    - 9.4.2 资源利用性的测量元 ..... 57
    - 9.4.3 依从性的测量元 ..... 61
  - 9.5 可维护性的测量元 ..... 61

9.5.1	易分析性的测量元	61
9.5.2	易改变性的测量元	63
9.5.3	稳定性的测量元	64
9.5.4	易测试性的测量元	65
9.5.5	依从性的测量元	66
9.6	可移植性的测量元	67
9.6.1	适应性的测量元	67
9.6.2	共存性的测量元	68
9.6.3	易替换性的测量元	68
9.6.4	依从性的测量元	69
10	使用质量模型的测量元	70
10.1	有效性的测量元	70
10.2	生产率的测量元	74
10.3	安全性的测量元	76
10.4	满意性的测量元	77
11	测量元使用指南	77
附录 A (规范性附录) 源自其他标准的术语和定义		79
附录 B (资料性附录) 测量输入的说明		82
参考文献		83

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

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。

本标准起草单位:北京凯思昊鹏软件工程有限公司,中国电子技术标准化研究院、北京邮电大学。

本标准主要起草人:张倪、林琳、顾玉良、奉旭辉、袁玉宇、张旻旻、杨金翠、陈天洲、李云翔、郭新伟。

## 引 言

嵌入式系统在越来越广泛的领域中得到了应用,其高质量运行对业务的成功或人类的安全往往是至关重要的。嵌入式系统的可靠性很大程度上要依赖于软件的可靠性。因此开发高质量的嵌入式软件对嵌入式系统的推广和应用具有重大的意义。

对嵌入式软件的质量进行定义和评价是促进其达到足够质量水平的关键因素。量化地定义和评价嵌入式软件的质量可以通过建立适当的质量模型来实现。嵌入式软件的质量模型提供了定义嵌入式软件质量需求和评价嵌入式软件质量水平的基础。建立质量模型的依据一方面来自嵌入式软件本身固有的特点,另一方面来自应用对嵌入式软件的需求。

本标准就是为实现量化地定义和评价嵌入式软件质量这一目的而制定的。它按照嵌入式软件的开发和使用阶段对质量的关注不同定义了三种质量模型,分别是内部质量模型、外部质量模型和使用质量模型。这三种质量模型可对处于不同阶段的嵌入式软件的质量进行定义和评价。每种质量模型中都包含多个特性。内部质量模型和外部质量模型中的特性被分为一系列子特性,每个子特性中都包含一到若干个测量元。使用质量模型中的特性没有再分为子特性,而是直接包含测量元。以测量元为基础就可以对嵌入式软件的质量进行定义和评价。

本标准在制定过程中参考了 GB/T 16260.1—2006、GB/T 16260.2—2006、GB/T 16260.3—2006、GB/T 16260.4—2006 等标准对软件质量进行度量的方法。相对于上述这些标准,本标准增加了一些适合嵌入式软件的测量元,删除了一些对嵌入式软件意义不大的子特性和测量元,并对一些测量元的名称和内容做了调整。

# 嵌入式软件质量度量

## 1 范围

本标准规定了嵌入式软件的内部质量模型、外部质量模型和使用质量模型,并对模型中的各个特性、子特性和测量元进行了具体的说明。通过这些特性、子特性和测量元可以对嵌入式软件的质量进行定义和评价。

本标准适用于以下使用者:

- a) 需方:需方是从供方获得或采购嵌入式系统、嵌入式软件或服务的个人或组织。
- b) 评价者:评价者是对嵌入式软件实施评价活动的个人或组织。
- c) 开发者:开发者是执行开发活动的个人或组织。开发活动包括嵌入式软件生存过程中的需求分析、设计、编码、测试和验收等。
- d) 维护者:维护者是执行维护活动的个人或组织。
- e) 供方:供方是按合同向需方提供嵌入式系统、嵌入式软件或服务的个人或组织。
- f) 用户:用户是使用嵌入式软件执行具体任务的个人或组织。
- g) 质量管理者:质量管理者是负责对嵌入式系统、嵌入式软件或软件服务的质量进行检查的个人或组织。

## 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 11457—2006 信息技术 软件工程术语

GB/T 18905.1—2002 软件工程 产品评价 第1部分:概述(idt ISO/IEC 14598-1:1999)

GB/T 16260.1—2006 软件工程 产品质量 第1部分:质量模型(ISO/IEC 9126-1:2001, IDT)

GB/T 16260.2—2006 软件工程 产品质量 第2部分:外部度量(ISO/IEC TR 9126-2:2003, IDT)

GB/T 16260.3—2006 软件工程 产品质量 第3部分:内部度量(ISO/IEC TR 9126-3:2003, IDT)

GB/T 16260.4—2006 软件工程 产品质量 第4部分:使用质量的度量(ISO/IEC TR 9126-4:2004, IDT)

## 3 术语和定义

GB/T 11457—1995、GB/T 18905.1—2002、GB/T 16260.1—2006 和 GB/T 16260.4—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**嵌入式系统 embedded system**

置入应用对象内部起信息处理和作用控制的专用计算机系统。