



中华人民共和国国家标准

GB/T 29834.1—2013

系统与软件维护性 第 1 部分：指标体系

Maintainability of system and software—
Part 1: Indicator system

2013-11-12 发布

2014-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 概述 2

 4.1 系统与软件的维护过程 2

 4.2 指标体系模型 3

5 易分析性 4

 5.1 失效诊断的效率 4

 5.2 对失效诊断的支持 4

6 模块化 5

 6.1 模块间的耦合性 5

 6.2 模块结构合理性 5

7 规范性 5

 7.1 代码易读性 5

 7.2 文档维护指导性 5

 7.3 数据的规范性 6

8 易改变性 6

 8.1 可修改性 6

 8.2 修改实施的效率 6

 8.3 修改的可控制性 6

9 稳定性 7

 9.1 变更成功的比率 7

 9.2 修改影响的局部化 7

10 可验证性..... 7

 10.1 可自动验证性..... 7

 10.2 测试的重启性..... 8

 10.3 维护完整性..... 8

附录 A（资料性附录） 本部分与 GB/T 16260.2—2006 的对照关系 9

参考文献 10

前 言

GB/T 29834 在《系统与软件维护性》总标题下,分为如下三部分:

- 第 1 部分:指标体系;
- 第 2 部分:度量方法;
- 第 3 部分:测试方法。

本部分为 GB/T 29834 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本部分起草单位:上海计算机软件技术开发中心、中国电子技术标准化研究院、深圳市中联信信息技术有限公司、北京邮电大学、上海浦东软件平台有限公司、上海宝信软件股份有限公司、上海鲁齐信息科技有限公司、辽宁北方实验室有限公司、南宁市平方软件新技术有限责任公司、上海市电力公司信息中心。

本部分主要起草人:蔡立志、刘振宇、胡芸、沈丽菁、陈达丽、张建良、潘国瑞、张旻旻、袁玉宇、李家宏、张露莹、王行勇、丁志刚、徐旻之、欧阳树生、杨丽春、顾林、李晓庆、熊琬。

引 言

由于交付的软件存在缺陷、用户需求的变更、使用环境的变化,软件常常需要进行维护。GB/T 8566《信息技术 软件生存周期过程》指出软件维护已经成为软件生存周期的一个重要组成部分,GB/T 16260.1—2006《软件工程 产品质量 第1部分:质量模型》包含了软件维护性的陈述。GB/T 29834的本部分参照GB/T 16260.1—2006的维护性陈述,并从维护的过程生存周期不同阶段的所涉及的要素考虑,提出了维护性特性指标体系。开发方、需方、质量管理者和第三方评测机构可根据指标体系定义维护性质量需求、评价软件产品维护性、测量维护性质量情况或作其他用途。但本部分所列的指标体系并非一个完备集,开发方、需方、质量管理者和第三方评测机构可以根据需要增加本部分未包括的其他指标特性。

本标准预期的主要使用者包括:

- a) 软件供方,当:
 - 1) 需要声明软件产品维护特性时;
 - 2) 对照声明的维护性特性自行评估系统与软件产品时;
 - 3) 对软件进行与维护性相关的产品设计和实现时;
- b) 为维护性符合性证书或标志进行测试的第三方评测机构;
- c) 潜在的需方,当:
 - 1) 对即将采购的软件产品的维护性要求和现有产品的说明信息进行比较时;
 - 2) 需要对产品的性能做进一步的改进或者完善、产品有潜在差错而作必需的更改、实际运行的环境和采购的环境存在差异时;
 - 3) 检验维护性要求是否被满足。

GB/T 29834.2《系统与软件维护性 第2部分:度量方法》给出了如何获得维护性指标测量值的度量方法,GB/T 29834.3《系统与软件维护性 第3部分:测试方法》描述了维护性指标的测试方法。本部分旨在和GB/T 29834.2及GB/T 29834.3联合使用。

系统与软件维护性

第 1 部分：指标体系

1 范围

GB/T 29834 的本部分给出了系统与软件维护性的指标体系框架及其相关指标定义,规定了系统与软件维护性质量特性,为系统与软件的供方、需方、第三方评测机构提供统一的维护性指标体系。

本部分适用于具有维护需求的各类系统与软件,用户可以根据具体的产品选择合适的维护指标。本部分不适用于“一次性使用”或者在使用期间无维护需求的系统与软件。

注：本部分中所指的系统主要是软件系统。

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 8566 信息技术 软件生存周期过程

GB/T 11457 软件工程术语

3 术语和定义

GB/T 11457 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实施方 actor

实施维护计划的人员或者组织。

3.2

指标 indicator

实体的可评测属性。

3.3

指标体系 indicator system

由若干个主要特征定义的指标构成反映该现象本质的系统。

注：指标体系是系统的、具有紧密联系的、反映评价对象整体的指标集合。

3.4

维护性 maintainability

系统与软件或其部件能修改以排除故障、改进性能或其他属性或适应变更了的环境的容易程度。

注 1：规定的使用条件是指系统在安装配置说明书中明确规定或建议的运行环境中安装和使用。

注 2：系统保持在某一状态或恢复到某一状态的目的是维持和保证系统满足用户的功能需求。

GB/T 29834.1—2013

3.5

维护性测试 maintainability testing

验证系统是否能够满足用户的维护需求的一种测试活动。

3.6

维护方 maintainer

执行维护活动的人员或者组织。

3.7

测量 measurement

采用一定方法,按照一定标准和方法,将系统与软件的维护性指标转换为可相互比较的的数值,通常在 0~1 之间。

3.8

提出方 proposer

提出维护需求,制定维护计划的人员或者组织。

3.9

软件维护 software maintenance

在交付以后,修改系统与软件或部件以排除故障、改进性能或其他属性或适应变更了的环境的过程。

注:这类维护包括适应性维护、纠正性维护、完善性维护、预防性维护。

3.10

验证方 verifier

验证维护结果是否完整、正确的人员或者组织。

4 概述

4.1 系统与软件的维护过程

GB/T 8566 指出软件维护是软件生存周期内执行的基本过程之一,在系统与软件的“获取和供应”、“运作”等阶段通过合同或者协议、问题报告等启动“软件维护”。维护过程如图 1 所示,本部分从维护性线索提供、维护实施、维护验证等角度构建维护性的度量体系。典型的系统与软件维护过程主要包括:

- a) 维护提出方提出维护需求,收集待维护软件系统(旧系统)的维护线索(如日志、监控状态、辅助工具等),制定相应的维护计划,并提交给维护实施方;
- b) 维护实施方对维护线索、依据、需求和计划进行分析和评审,通过后则进行维护实施动作,并在维护实施过程中生成详细的维护记录。旧系统经过维护变成新系统;
- c) 维护验证方(维护相关方或第三方评测)对新系统进行维护验证动作,并生成验证结果反馈给维护提出方。

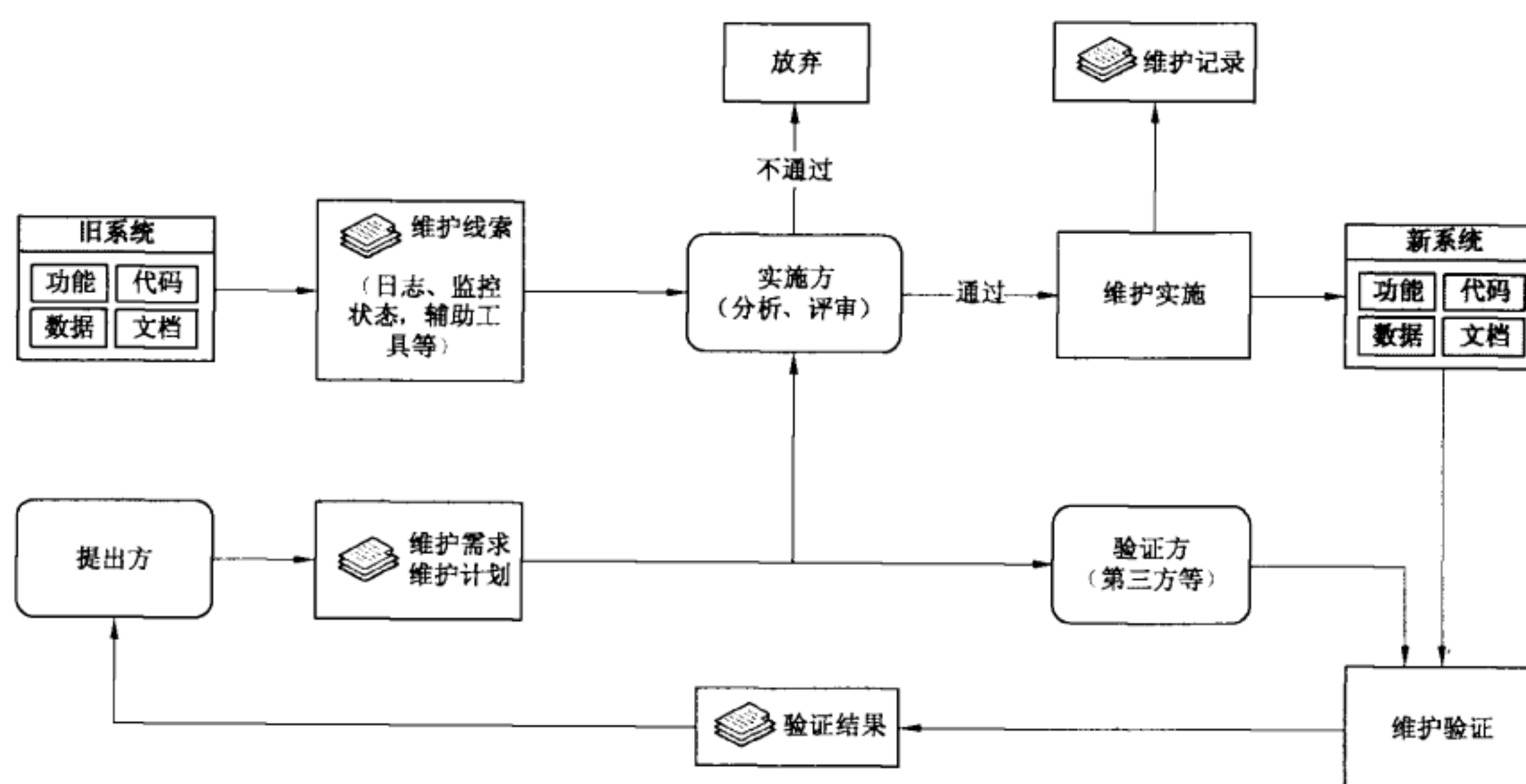


图 1 系统维护过程示意图

4.2 指标体系模型

系统与软件的维护性指标体系如图 2 所示,按照树形结构表示。主要从易分析性、模块化、规范性、易改变性、稳定性、可验证性等六个方面对系统于软件的维护性进行度量:

- a) 易分析性,系统与软件对维护过程提供动态分析的支持能力。包括:
 - 1) 失效诊断的效率:系统与软件对失效进行定位的表现;
 - 2) 对失效诊断的支持:系统与软件对失效诊断的支持表现。
- b) 模块化,系统与软件为维护过程通过模块化对维护实施的支持能力。包括:
 - 1) 模块间的耦合性:系统与软件各模块之间的耦合程度对维护的影响;
 - 2) 模块结构的合理性:系统与软件各模块结构的合理程度。
- c) 规范性,系统与软件对维护过程所涉及的代码、数据和文档等静态要素的可理解性的支持能力。包括:
 - 1) 代码易读性:系统与软件的代码规范对维护的影响;
 - 2) 文档维护指导性:系统与软件的相关文档对维护的指导程度;
 - 3) 数据的规范性:系统与软件的数据规范对维护的影响。
- d) 易改变性,对系统与软件实施维护的容易程度的支持能力。包括:
 - 1) 可修改性:对系统与软件实施维护动作的便利性;
 - 2) 修改实施的效率:对维护实施的效率;
 - 3) 修改的可控制性:维护实施过程中的系统与软件的可控性。
- e) 稳定性,系统与软件在维护后,对防止因维护而带来系统意外的能力。包括:
 - 1) 变更成功的比率:系统与软件成功维护的比率;
 - 2) 修改影响的局部化:系统与软件在局部模块维护后对于整体影响的程度。
- f) 可验证性,系统与软件对软件维护结果的可验证性的支持能力。包括:
 - 1) 自动验证:系统与软件维护的验证过程是否可以自动完成;
 - 2) 测试的重启性:系统与软件维护后成功运行的比率;
 - 3) 维护的完整性:验证维护完成后的系统完整程度。

本部分的指标体系和 GB/T 16260.2—2006 的对应关系参见附录 A。

GB/T 29834.1—2013

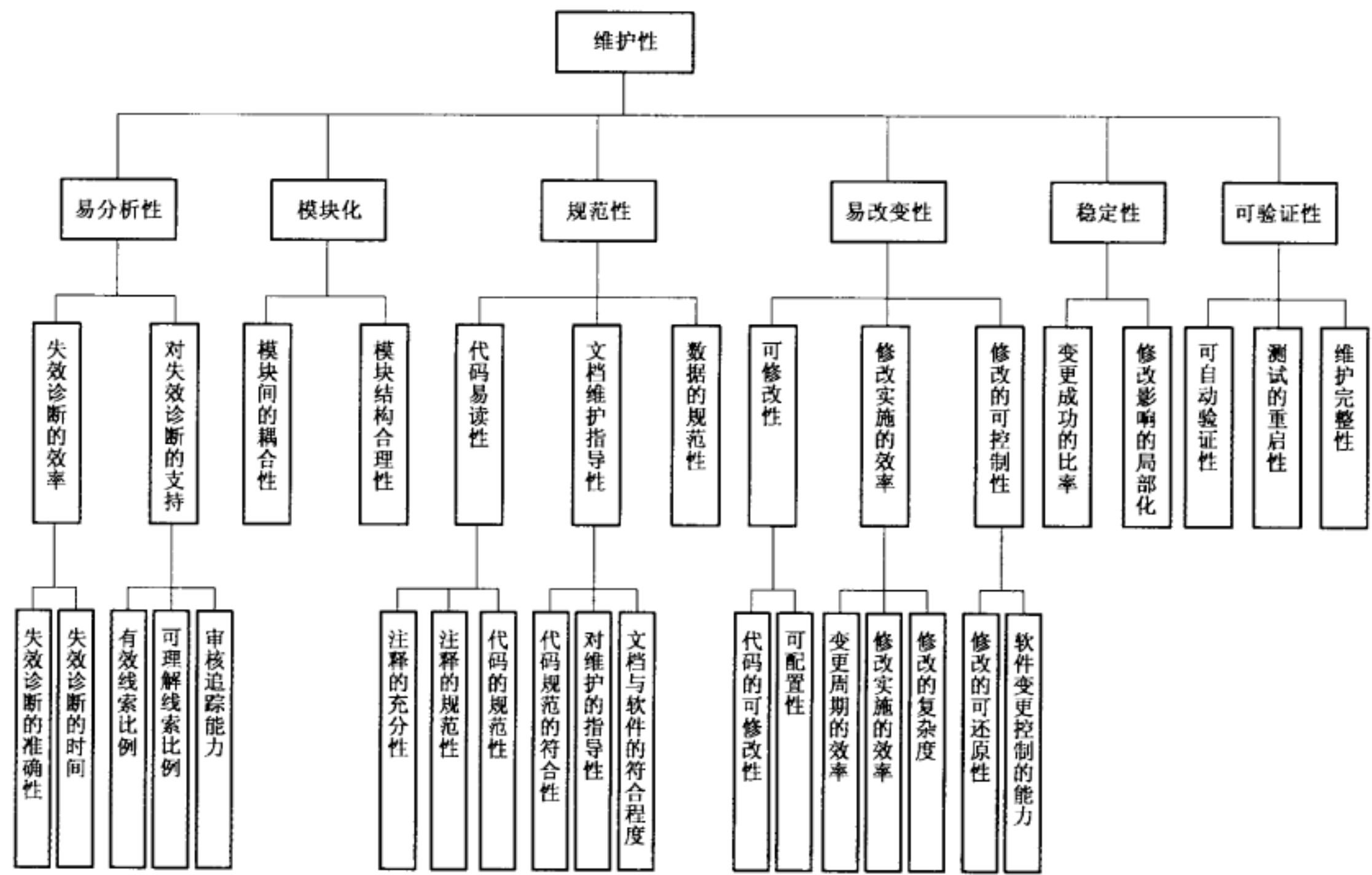


图 2 系统与软件维护性指标体系

5 易分析性

5.1 失效诊断的效率

失效诊断的效率宜用表 1 中的属性进行表征。

表 1 失效诊断的效率

名 称	描 述	说 明
失效诊断的准确性	系统与软件是否能够有效地定位失效	—
失效诊断的时间	系统与软件有效定位失效的时间	—

5.2 对失效诊断的支持

失效诊断的支持宜用表 2 中的属性进行表征。

表 2 对失效诊断的支持

名 称	描 述	说 明
有效线索比例	系统与软件能否提供充分的有效维护线索以支持维护实施	—
可理解线索比例	该次维护过程提供的线索能否被正确、有效的理解	—
审核追踪能力	当系统与软件失效后,是否能容易的被标识出失效的具体原因	—

6 模块化

6.1 模块间的耦合性

模块间的耦合性宜用表 3 中的属性进行表征。

表 3 模块间的耦合性

名 称	描 述	说 明
模块间的耦合性	模块间存在的依赖关系的强弱程度	修改一个模块时需要考虑对其他模块的影响程度

6.2 模块结构合理性

模块结构合理性宜用表 4 中的属性进行表征。

表 4 模块结构合理性

名 称	描 述	说 明
模块结构合理性	模块结构符合规范的程度,包括代码、预定义的代码	—

7 规范性

7.1 代码易读性

代码易读性宜用表 5 中的属性进行表征。

表 5 代码易读性

名 称	描 述	说 明
注释的充分性	注释的数量是否足够充分	存在注释的方法数占所抽样方法数的百分比
注释的规范性	注释是否规范、易于理解和分析	注释规范的方法数占有所有抽样方法数的百分比
代码的规范性	代码的编写遵从代码编写规范的程度	遵从规范的代码行数占抽样代码行数的百分比
代码规范的符合性	代码编写规范得到遵守的程度	遵守的代码编写规范占有所有代码编写规范的百分比

7.2 文档维护指导性

文档维护指导性宜用表 6 中的属性进行表征。

表 6 文档维护指导性

名 称	描 述	说 明
对维护的指导性	在维护分析和实施的过程中,文档能提供的指导程度	文档可以提供指导的问题数量占维护过程中所有问题数量的百分比
文档与软件的符合程度	文档与软件的实际功能间的一致程度	文档描述与软件实际情况的一致程度

7.3 数据的规范性

数据的规范性宜用表 7 中的属性进行表征。

表 7 数据的规范性

名 称	描 述	说 明
数据的规范性	数据符合预定义格式的程度	—

8 易改变性

8.1 可修改性

可修改性宜用表 8 中的属性进行表征。

表 8 可修改性

名 称	描 述	说 明
代码的可修改性	维护实施方能否通过修改代码来维护指定的功能	—
可配置性	维护实施方能否容易地变更配置参数来实施修改	—

8.2 修改实施的效率

修改实施的效率宜用表 9 中的属性进行表征。

表 9 修改实施的效率

名 称	描 述	说 明
变更周期的效率	当系统与软件发生问题时能否在可接受的时间内得到解决	—
修改实施的效率	维护过程是否能在可接受的时间限度内得到解决	—
修改的复杂度	维护过程的难易程度	—

8.3 修改的可控制性

修改的可控制性宜用表 10 中的属性进行表征。

表 10 修改的可控制性

名 称	描 述	说 明
修改的可还原性	在完成修改后,是否可以正常还原到修改前状态	具有撤销等类似功能的系统与软件必选
软件变更控制的能力	用户能否容易地标识修订的版本	观察用户或维护实施方在试图变更软件时的表现 另外,调查问题解决报告或维护报告

9 稳定性

9.1 变更成功的比率

变更成功的比率宜用表 11 中的属性进行表征。

表 11 变更成功的比率

名 称	描 述	说 明
变更成功的比率	系统与软件维护工作之前的失效是否被修复	—

9.2 修改影响的局部化

修改影响的局部化宜用表 12 中的属性进行表征。

表 12 修改影响的局部化

名 称	描 述	说 明
修改影响的局部化	系统与软件在局部维护后对于整体的影响	—

10 可验证性

10.1 可自动验证性

可自动验证性宜用表 13 中的属性进行表征。

表 13 可自动验证性

名 称	描 述	说 明
可自动验证性	是否可以通过软件的自动验证来完成	验证过程是否是自动的,例如软件启动时会自动检查

10.2 测试的重启性

测试的重启性宜用表 14 中的属性进行表征。

表 14 测试的重启性

名 称	描 述	说 明
测试的重启性	系统与软件在维护后是否能成功地在原检查点执行测试	—

10.3 维护完整性

维护完整性宜用表 15 中的属性进行表征。

表 15 维护完整性

名 称	描 述	说 明
维护完整性	修改后的软件是否修复或纠正或完成需求中提出的要求	—

附 录 A
(资料性附录)

本部分与 GB/T 16260.2—2006 的对照关系

本部分定义的维护性指标体系与 GB/T 16260.2—2006 中定义的维护性度量元的对照关系见表 A.1。

表 A.1 对照关系表

本部分			GB/T 16260.2—2006
易分析性	失效诊断的效率	失效诊断的准确性	易分析性——状态监视的能力
		失效诊断的时间	易分析性——失效分析的效率
	对失效诊断的支持	有效线索比例	易分析性——对诊断功能的支持
		可理解线索比例	易分析性——失效分析的能力
		审核追踪能力	审核追踪能力
模块化	模块间的耦合性		—
	模块结构的合理性		—
规范性	代码易读性	注释的充分性	—
		注释的规范性	—
		代码的规范性	—
		代码规范的符合性	—
	文档维护指导性	对维护的指导性	—
		文档与软件的符合程度	—
	数据的规范性		—
易改变性	可修改性	代码的可修改性	—
		可配置性	易改变性——参数表示的可修改性
	修改实施的效率	变更周期的效率	易改变性——变更周期的效率
		修改实施的效率	易改变性——实施变更所用的时间
		修改的复杂度	易改变性——修改的复杂度
	修改的可控制性	修改的可还原性	—
		软件变更控制的能力	易改变性——软件变更控制的能力
稳定性	变更成功的比率		稳定性——变更成功的比率
	修改影响的局部化		稳定性——修改影响的局部化
可验证性	可自动验证性		易测试性——内置测试功能的有效性
	测试的重启性		易测试性——测试的重启性
	维护完整性		—

参 考 文 献

- [1] GB/T 5271.1—2000 信息技术 词汇 第1部分:基本术语(eqv ISO/IEC 2382-1:1993)
 - [2] 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)
 - [3] 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)
 - [4] 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)
 - [5] GB/T 16260.4—2006 软件工程 产品质量 第4部分:使用质量度量(ISO/IEC TR 9126-4:2004, IDT)
 - [6] GB/T 18905.2—2002 软件工程 产品评价 第2部分:策划和管理(ISO/IEC 14598-2:2000, IDT)
 - [7] GB/T 18905.3—2002 软件工程 产品评价 第3部分:开发者用的过程(ISO/IEC 14598-3:2000, IDT)
 - [8] GB/T 18905.4—2002 软件工程 产品评价 第4部分:需方用的过程(ISO/IEC 14598-4:1999, IDT)
 - [9] GB/T 18905.5—2002 软件工程 产品评价 第5部分:评价者用的过程(ISO/IEC 14598-5:1998, IDT)
 - [10] GB/T 18905.6—2002 软件工程 产品评价 第6部分:评价模块的文档编制(ISO/IEC 14598-6:2001, IDT)
 - [11] GB/T 19000—2008 质量管理体系 基础和术语(ISO 9000:2005, IDT)
 - [12] GB/T 19001—2008 质量管理体系 要求(ISO 9001:2008, IDT)
 - [13] GB/T 20157—2006 信息技术 软件维护(ISO/IEC 14764:1999, IDT)
 - [14] ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—System and software quality models
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
系统与软件维护性
第 1 部分：指标体系
GB/T 29834.1—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

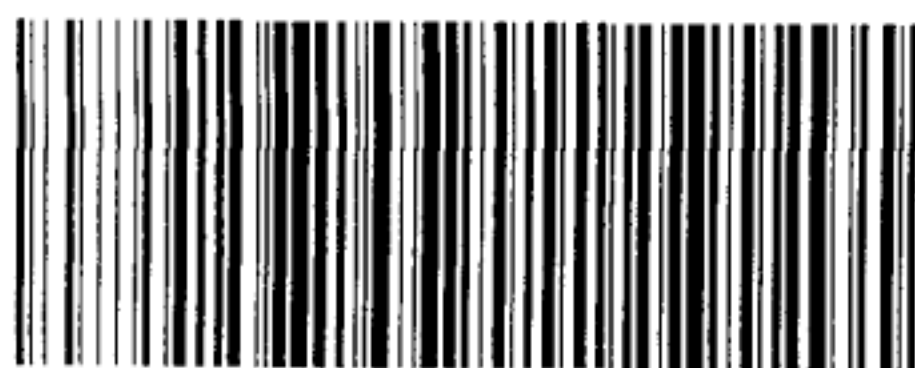
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2014 年 1 月第一版 2014 年 1 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-47961 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 29834.1-2013