ICS 35.080
L 77

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25000.20—2021

# 系统与软件工程
# 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)
# 第20部分:质量测量框架

**Systems and software engineering—Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE)—Part 20:Quality measurement framework**

[ISO/IEC 25020:2019, Systems and software engineering—Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE)—Quality measurement framework, MOD]

2021-04-30 发布　　2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

# 目　　次

前言 …… Ⅰ
引言 …… Ⅲ
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　符合性 …… 2
6　质量测量 …… 2
6.1　质量测量参考模型 …… 2
6.2　不同 QM 及其相互关系 …… 3
6.3　QM 的选择 …… 6
6.4　QM 的构建 …… 6
6.5　测量的策划和执行 …… 7
6.6　测量结果的应用 …… 8
附录 A（资料性附录）　QM 和 QME 的选择考虑 …… 10
附录 B（资料性附录）　测量可靠性和 QM 有效性的评估 …… 11
附录 C（资料性附录）　编制 QM 的元素 …… 13
附录 D（资料性附录）　QM 的测量函数的归一化 …… 16
附录 E（资料性附录）　ISO/IEC/IEEE 15939 中的测量信息模型 …… 18
参考文献 …… 21

库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 前　言

GB/T 25000《系统与软件工程　系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)》已经或计划发布以下部分：

——第1部分：SQuaRE指南；

——第2部分：计划与管理；

——第10部分：系统与软件质量模型；

——第12部分：数据质量模型；

——第20部分：质量测量框架；

——第21部分：质量测度元素；

——第22部分：使用质量测量；

——第23部分：系统与软件产品质量测量；

——第24部分：数据质量测量；

——第30部分：质量需求框架；

——第40部分：评价过程；

——第41部分：开发方、需方和独立评价方评价指南；

——第45部分：易恢复性的评价模块；

——第51部分：就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则；

——第62部分：易用性测试报告行业通用格式(CIF)。

本部分为GB/T 25000的第20部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用ISO/IEC 25020:2019《系统与软件工程　系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)　质量测量框架》。

本部分与ISO/IEC 25020:2019的技术差异及其原因如下：

——用规范性引用的GB/T 25000.1—2021代替了ISO/IEC 25000:2014，两文件之间的一致性程度为修改，以适应我国的技术条件、增加可操作性。

——删除了13条术语和定义，包括：属性(见ISO/IEC 25020:2019，3.1)、基本测度(见ISO/IEC 25020:2019，3.2)、指标(见ISO/IEC 25020:2019，3.4)、信息需要(见ISO/IEC 25020:2019，3.5)、测度(measure，名词，见ISO/IEC 25020:2019，3.6)、测量(measure，动词，见ISO/IEC 25020:2019，3.7)、测量(measurement，见ISO/IEC 25020:2019，3.8)、测量函数(见ISO/IEC 25020:2019，3.9)、测量方法(见ISO/IEC 25020:2019，3.10)、量化属性(见ISO/IEC 25020:2019，3.11)、使用质量(见ISO/IEC 25020:2019，3.12)、质量测度(见ISO/IEC 25020:2019，3.13)、质量测度元素(见ISO/IEC 25020:2019，3.14)；

——删除了IT服务质量测量的相关内容；

——为与GB/T 25000.1相协调，在实现层增加了内部性质的质量需求和内部质量性质之间的相互确认关系(见图4)。

本部分做了下列编辑性修改：

——删除了引言中对SQuaRE系列国际标准进行介绍的相关内容；

——为与GB/T 25000标准相协调，将标准名称修改为《系统与软件工程　系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)　第20部分：质量测量框架》；



库七七 www.kqqw.com 标准下载

——参考文献中删除与规范性引用文件中重复的文献(见参考文献);

——删除了“ICT”和“QM-RM”缩略语,全文用“信息通信技术”代替“ICT”,用“质量测量参考模型”代替“QM-RM”;

——增加了“ID”缩略语;

——改正了国际标准中的错误,将“GB/T 25000.20 规定了开发质量测度的框架”修改为“GB/T 25000.20 规定了开展质量测量工作的框架”(见图 1),以保持与文字描述一致;

——改正了国际标准附录 D 中关于上限和下限的错误描述。

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:珠海南方软件网络评测中心、中国电子技术标准化研究院、国家应用软件产品质量监督检验中心、广西达译科技有限公司、北京中科院软件中心有限公司、重庆市软件评测中心有限公司、深圳赛西信息技术有限公司、浙江省电子信息产品检验所、福建省电子产品监督检验所、广东省科技基础软件平台中心。

本部分主要起草人:黄兆森、刘潇健、王在炯、张旸旸、王威、李军、庞懿丽、陈鹏、丁晓明、喻晓、柳毓龙、吕雪、苏炜、王溪、毛慧、邓姿娴。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 引　言

GB/T 25000 的本部分提供了用于测量质量特性和子特性(在 GB/T 25000 的质量模型各部分中定义)的框架。本部分可作为选择和开发使用质量(结合 GB/T 25000.22)、系统与软件产品质量(结合 GB/T 25000.23)和数据质量(结合 GB/T 25000.24)质量测度的指南。

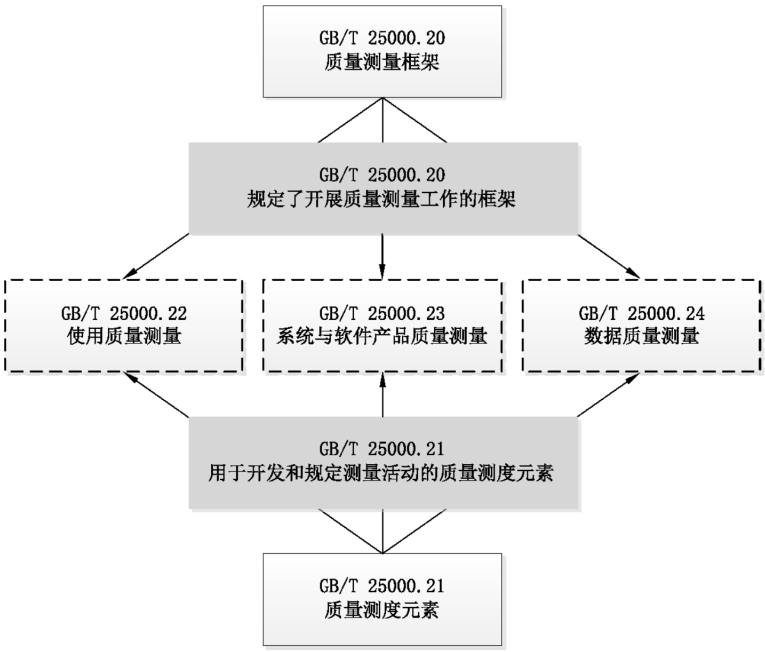



**图 1　质量测量各部分的关系**

图 1 描绘了 GB/T 25000.20 与 GB/T 25000.21、GB/T 25000.22、GB/T 25000.23 和 GB/T 25000.24 的关系：

a) GB/T 25000.20——质量测量框架：规定了开展质量测量工作的框架；
b) GB/T 25000.21——质量测度元素：提供用于规定质量测度元素的格式，以及能够用于构建软件质量测度的质量测度元素的若干示例；
c) GB/T 25000.22——使用质量测量：规定了用于量化评价系统与软件使用质量的测度，包括相关的测量函数和质量测度元素；
d) GB/T 25000.23——系统与软件产品质量测量：规定了用于量化评价系统与软件产品质量的测度，包括相关的测量函数和质量测度元素；
e) GB/T 25000.24——数据质量测量：规定了用于量化评价数据质量的测度，包括相关的测量函数和质量测度元素。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 系统与软件工程
# 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)
# 第20部分:质量测量框架

## 1 范围

GB/T 25000的本部分规定了开展质量测量工作的框架。

本部分的内容如下:

——质量测量参考模型;

——不同类型质量测度之间的关系;

——选择质量测度的指南;

——构建质量测度的指南;

——策划和执行测量的指南;

——应用测量结果的指南。

本部分还给出了质量测度和质量测度元素的选择考虑(参见附录A),测量可靠性和质量测度有效性的评估(参见附录B),编制质量测度的元素(参见附录C),质量测度的测量函数的归一化(参见附录D)以及ISO/IEC/IEEE 15939中的测量信息模型(参见附录E)。

本部分可用于设计、识别、评价和执行系统与软件产品质量、使用质量和数据质量的测量模型。该参考模型可被开发方、需方、质量保证人员以及独立评价方,尤其是负责规定和评价信息通信技术系统质量的人员所使用。

## 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 25000.1 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第1部分:SQuaRE指南(GB/T 25000.1—2021,ISO/IEC 25000:2014,MOD)

ISO/IEC/IEEE 15939 系统与软件工程 测量过程(Systems and software engineering—Measurement process)

## 3 术语和定义

GB/T 25000.1和ISO/IEC/IEEE 15939界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**导出测度 derived measure**

由至少两个基本测度值的函数定义的测度。

[来源:ISO/IEC/IEEE 15939:2017,定义3.3,有修改]



库七七 www.kqqw.com 标准下载

3.2

**外部性质的质量测度　quality measure on external property**

**外部性质的 QM　QM on external property**

在特定条件下使用时，系统或软件产品使其行为能满足系统（包括软件）的明确和隐含需要程度的测度。

注：在测试和运行期间，通过执行系统或软件产品来测量、验证和/或确认行为的属性。

示例：在测试期间发现的失效数是一种与存在于计算机系统中的故障数有关的软件质量外部测度。这两种测度不一定是相同的，因为测试不能发现所有的故障；并且在不同的情况下，某一故障会导致明显不同的失效。

3.3

**内部性质的质量测度　quality measure on internal property**

**内部性质的 QM　QM on internal property**

在指定条件下使用时，软件产品的静态属性满足明确和隐含需要程度的测度。

注 1：静态属性包括那些与软件架构、结构及其组件、数据结构及其格式、屏幕上图形显示的结构和外观以及用户或服务接收者的菜单有关的属性。

注 2：静态属性可通过评审、审查、模拟和/或自动化工具来验证。

注 3：内部性质的质量测度通常与可在需求中规定或从需求中派生的静态性质和属性的质量需求相关。

示例：在走查中发现的复杂度和故障的数量、严重程度以及失效频率，是从软件产品自身取得的软件内部质量测度。

3.4

**系统与软件产品质量　system and software product quality**

系统和/或软件在规定条件下使用时满足明确和隐含需要的能力。

注：产品质量模型是指 GB/T 25000.10 中定义的系统与软件产品质量模型。

## 4　缩略语

下列缩略语适用于本文件：

ID：身份标识（Identity）

QM：质量测度（Quality Measure）

QME：质量测度元素（Quality Measure Element）

## 5　符合性

任何声称符合本部分的系统与软件产品质量和使用质量以及数据质量的测量过程均应满足第 6 章的要求。

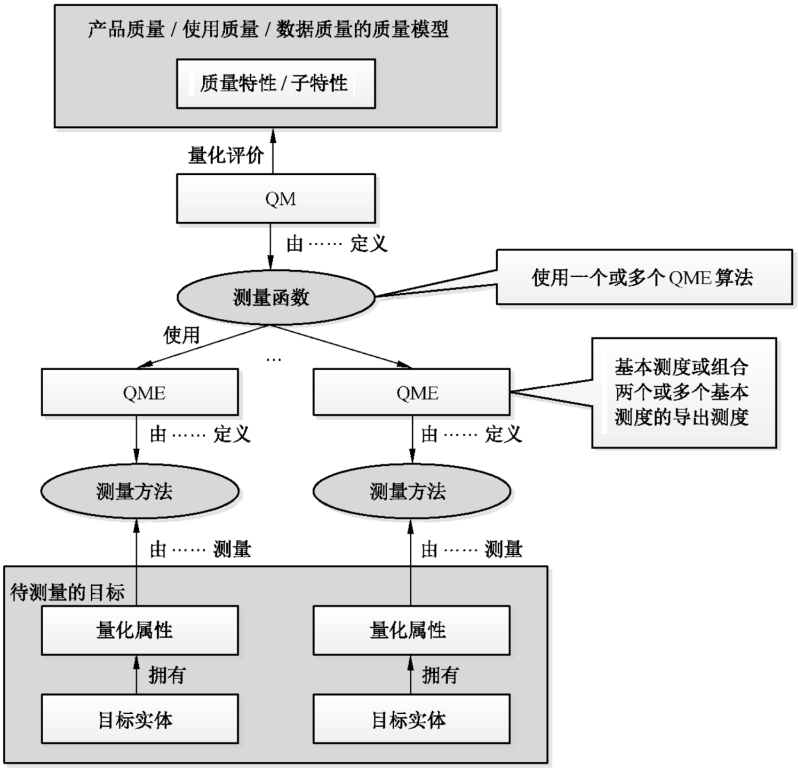
## 6　质量测量

### 6.1　质量测量参考模型

质量测量参考模型描述了质量模型和由 QME 构建 QM 之间的关系，见图 2。该关系构成了系统与软件产品质量、使用质量和数据质量测量的参考模型。附录 E 中的测量信息模型描述了属性和测量之间的关系。



库七七 www.kqqw.com 标准下载




注：目标实体可以是某一系统、某一软件产品或数据。

**图 2　质量测量参考模型**

系统、软件产品或数据的质量是满足各利益相关方明确和隐含需要的程度并提供量值。用户对质量的需要包括在特定使用周境中的系统质量需求。本标准通过质量模型表示这些明确和隐含的需要，质量模型将质量分为一组特性，特性在某种情况下被进一步分解为子特性。质量性质通过应用测量方法进行测量。测量方法是一种逻辑操作序列，用于量化规定标度的属性。一个应用测量方法的结果被称作一个 QME。

QM 是通过将测量函数应用于一组 QME 构建的。测量函数是用于组合 QME 的算法。一个应用测量函数的结果被称作一个 QM。因此，QM 可量化质量特性和子特性。一个质量特性和子特性可用多个 QM 进行测量。

在 QME 也用作 QM 的特殊情况下，应用的测量函数是恒等函数。QME 可以是基本测度或导出测度。附录 B 提供了一些用于确认和验证测度的评估信息。QME 是根据 ISO/IEC/IEEE 15939 提供的指南构建完成的。结合质量需求规格说明选择相关的质量特性和子特性的指南见 GB/T 25000.30。使用质量测度对系统与软件产品进行评价的指南见 GB/T 25000.40。

### 6.2　不同 QM 及其相互关系

GB/T 25000 定义了 3 种质量模型：

a)　GB/T 25000.10 中的使用质量模型，可应用于系统与软件产品；

b)　GB/T 25000.10 中的产品质量模型，可应用于系统与软件产品；

c)　GB/T 25000.12 中的数据质量模型，可应用于计算机系统内由人和系统使用的数据。

这些模型提供和定义了一组质量特性和子特性。GB/T 25000 中不同质量模型 QM 之间的关系，见图 3。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

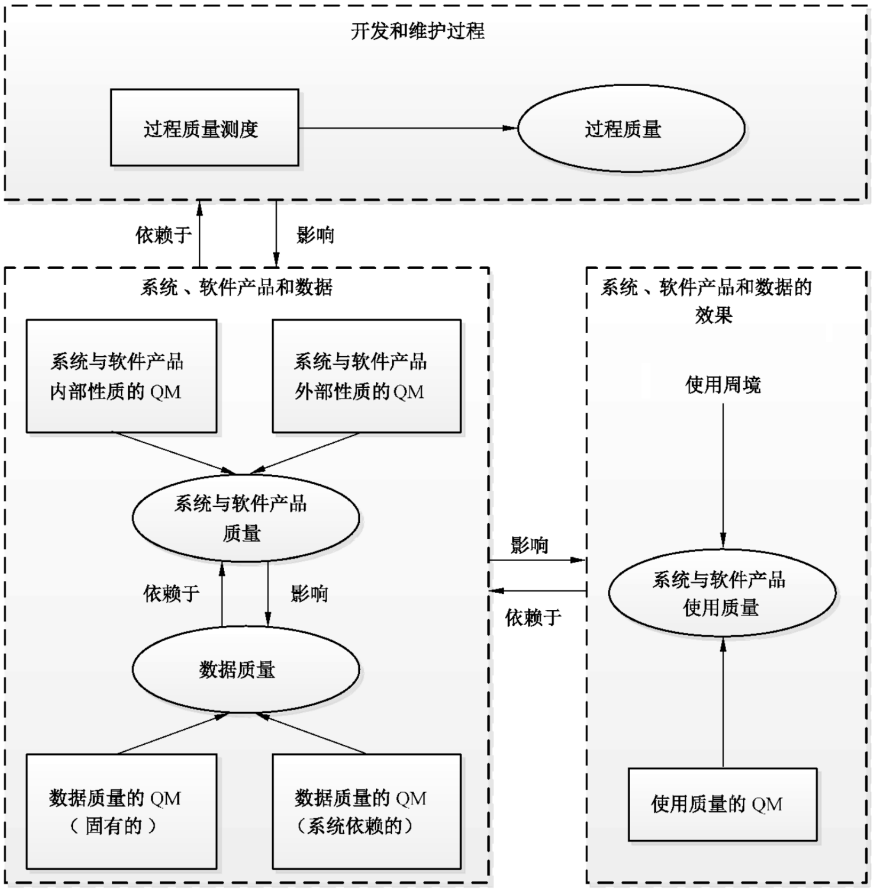



**图 3　不同 QM 之间的关系**

在特定的使用周境下，当质量需求是通过分析运行概念从用户需要导出时，使用质量 QM 被定义或选择以规定利益相关方的要求。使用质量的 QM 通过量化用户和系统之间交互的结果或对利益相关方（包括间接用户和直接用户）的影响，衡量产品满足特定用户在个人或商业目标方面需要的程度。这些测度只能在真实运行的系统环境中准备。

产品外部和内部性质的 QM 分别面向用户（包括测试工程师）和开发方。两者之间没有区别，甚至在特性和子特征层面上也完全相同。然而，当用户根据目的和软件产品生存周期的阶段应用 QM 时，所选择的 QME 和 QM 宜与用户或开发方相关并适合他们。外部性质的 QM 被用于测量基于系统行为的系统与软件产品质量。外部性质的 QM 仅用于产品生存周期的测试和运行阶段。基于内部性质的 QM 可供用户用于衡量中间可交付成果或工作产品的质量。另外，这些测度可与分析模型一起使用，预测最终系统与软件产品的质量，支持用户在开发生存周期早期阶段发现系统与软件产品质量问题并采取纠正和预防措施。

数据质量测度可从使用质量和系统与软件产品质量的需求和测度转化而来，并利用表示目标数据质量需求的测度，对系统与软件产品的数据质量进行评价，在设计、实现、测试或使用过程中，对数据和产品逐阶段进行验证、确认和改进。数据质量的 QM 从“固有的”和“系统依赖的”两方面测量系统与软件产品的数据，检测与数据和数据库相关的潜在质量问题。这些 QM 可应用于开发、测试和运行阶段。数据质量对使用质量有很大的影响，尤其对于有效性、有用性和风险管理。

过程质量有助于改善系统与软件产品质量和数据质量。评估系统与软件产品是否能够满足用户质量需要是系统与软件开发生存周期中的重要组成部分。不同使用周境下的系统、软件产品和数据会影

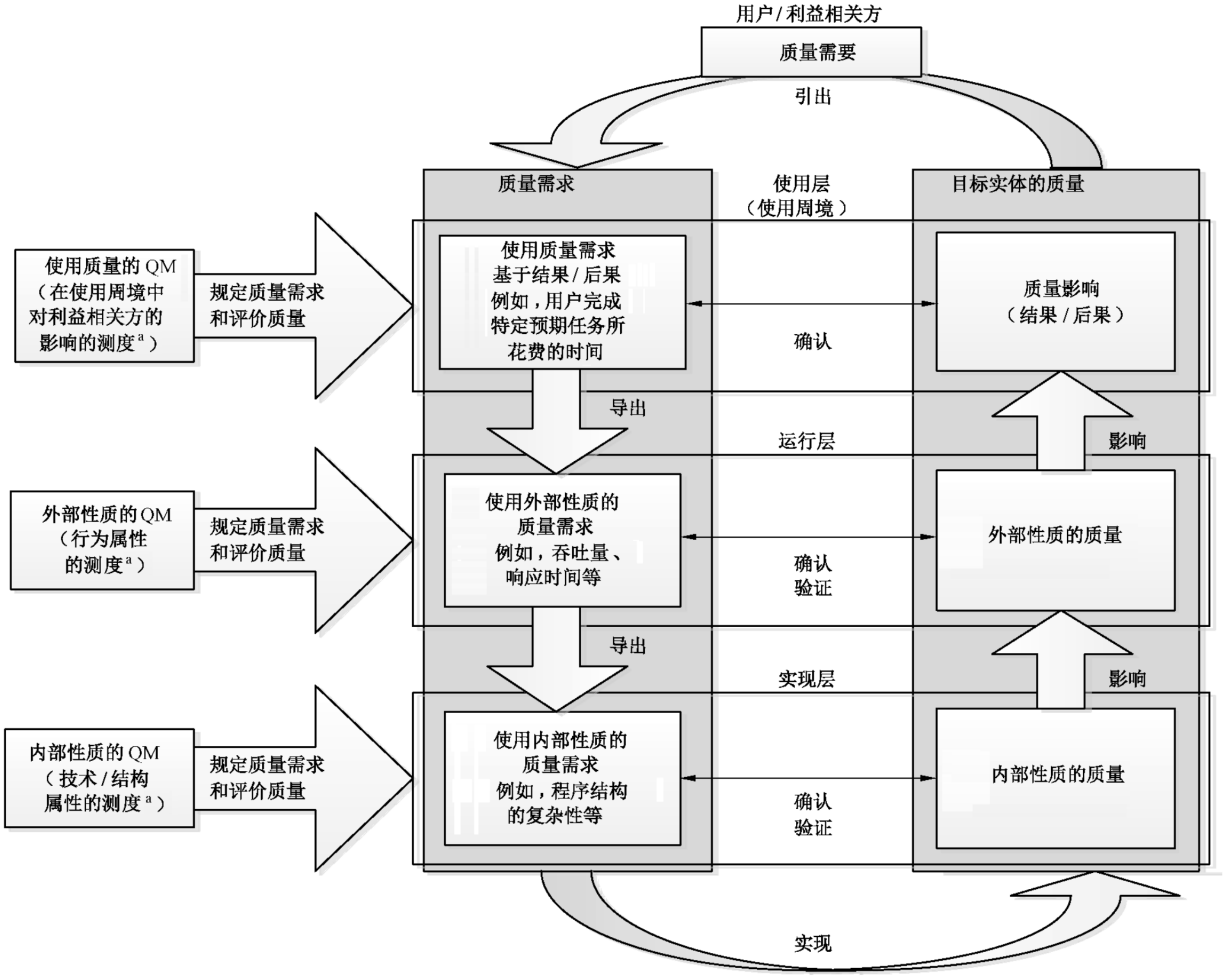


库七七 www.kqqw.com 标准下载

响使用质量。因此，评估和改进过程是提高系统与软件产品质量的一种手段，而评价和改进系统与软件产品质量是提高使用质量的一种手段。同理，评价使用质量可为改进系统与软件产品提供反馈，评价系统与软件产品可为改进过程提供反馈。系统与软件产品质量可用内部和外部性质的 QM 来评价。系统与软件产品质量影响数据质量。

图 4 描述质量生存周期为一组协同关系的 QM，可用于在整个生存周期详细规定质量需求，并通过测量验证和确认所需质量的实现程度来评价质量。整个生存周期包含系统与软件产品以及数据的开发、运行和维护。从用户和/或利益相关方的角度出发，质量生存周期由三层组成：使用层、运行层和实现层。质量需求和目标实体在不同的层中相互确认和/或验证。用户和/或利益相关方对于包括系统、软件产品和数据在内的任一目标实体的质量需要，可被引出并转换为使用质量的需求，然后转换为使用外部性质的质量需求（例如行为）和使用内部性质的质量需求（例如静态属性）。同时，可根据需求设计目标实体。通过执行和迭代质量生存周期提升和改善质量。

QM 包括使用质量的 QM、外部性质的 QM 和内部性质的 QM。在使用周境中对利益相关方的影响可通过使用质量的 QM 进行测量。外部性质的 QM 是行为属性的测度，内部性质的 QM 被用于测量软件和/或系统的技术或结构属性。目标实体的质量性质包括外部质量性质和内部质量性质。当软件和/或系统处于运行状态时，内部质量性质会影响外部质量性质，而软件和/或系统在某一使用周境中的结果或后果受外部质量性质影响。




[a] 各测度均采用适用的测量函数来构造。

**图 4　质量生存周期的 QM**



库七七 www.kqqw.com 标准下载

使用质量需求是基于系统和/或软件产品的预期结果/后果(例如,用户完成特定预期任务所花费的时间)确定有效性、效率、满意度、抗风险和周境覆盖。它们可导出使用外部性质的质量需求(例如,吞吐量、响应时间等)。使用外部性质的质量需求宜在质量需求规格说明中采用外部性质的 QM 的准则进行定量描述,这些准则在评价目标实体时使用。使用外部性质的质量需求可导出使用内部性质的质量需求(例如,程序结构的复杂性等)。使用内部性质的质量需求反映了技术/结构特性。它们可用于指定可交付的、不可执行的软件产品(如文档和手册)的性质。它们还可用作验证的目标实体,并在开发的各个阶段定义验证准则。

通过质量生存周期,可在不同层面中测量达到所需质量的程度以便验证和确认。在使用层,使用周境在使用质量需求和质量影响之间的确认中起着重要作用。在运行层,使用外部性质的质量需求和外部质量性质可以相互确认和验证。在实现层,使用内部性质的质量需求和内部质量性质可以相互确认和验证。

注:使用质量的 QM 表示由利益相关方的影响所解释的质量;外部性质的 QM 表示在原型测试、产品测试和实际使用时由目标实体的行为所解释的质量;内部性质的 QM 表示由规格说明书和/或源代码审查的结果所解释的质量。

### 6.3 QM 的选择

QM 是为了满足开发方、需方、管理者、直接用户和间接用户以及其他利益相关方的信息需要指定的。潜在满足质量需求的候选 QM 宜从 GB/T 25000 提供特定 QM 的部分中确定,如 GB/T 25000.22、GB/T 25000.23 或 GB/T 25000.24。然后,候选 QM 可根据需要进一步细化。至少应说明选择 QM(包括测度的组合)的一个准则解释选择 QM 的原因。可选择基本测度和导出测度的多种不同组合构建附加的 QM,这些 QM 作为指标阐明特定的质量需求。在选择 QM 时,建议考虑以下因素:与划分了优先级的信息需要的相关性;在组织单位收集数据的可行性;用于收集和管理数据的人力资源的可用性;收集数据的难易程度。当使用 QM 定义质量需求时,这些质量需求的关键性或质量需求定义不足导致的风险可作为选择 QM 的准则之一。当使用 QM 评价质量时,适用的严谨性和时效性可作为准则。

所选择的测度将影响人们的行为。在许多情况下,由于有人试图利用相关体系获利,这种行为可能会导致不正常的结果。用户宜预见到这些挑战,并采取措施(包括培训、指导和附加的战略治理)减少风险。

应记录为满足这些信息需要而选择 QM 的准则。

附录 A 提供了选择 QM 的准则的建议。

注 1:GB/T 25000.30 和 GB/T 25000.40 分别为质量需求规格说明和产品质量评价提供了指导。

当使用修改的或者未在 GB/T 25000 标准的质量测量部分(例如 GB/T 25000.22、GB/T 25000.23 或 GB/T 25000.24)中识别的新的测度时,用户应说明该测度与其相应的质量模型之间的关系,以及它是如何从 QME 构建的。

附录 C 提供了编制 QM 的示例。

注 2:GB/T 25000.10 提供了有关定义和使用系统与软件产品质量模型的指南。

### 6.4 QM 的构建

#### 6.4.1 识别需要构建的 QM

系统的质量是指系统满足各利益相关方明确和隐含需要的程度并提供量值。本标准通过质量模型表示这些明确和隐含的需要,质量模型将质量分为一组特性,特性在某种情况下被进一步分解为子特



库七七 www.kqqw.com 标准下载

性。这些模型的完整质量特性集并不与每个利益相关方相关。尽管如此，每一类利益相关方都应在最终确定一组要使用的质量特性前派代表来评审和考虑每个模型中质量特性的相关性，例如这些质量特性将被用于建立系统与软件产品的性能要求或评价准则。

适用的 QM 不限于 GB/T 25000.22、GB/T 25000.23 和 GB/T 25000.24 中列出的 QM。如果需要，可构建新的 QM，并将其包括在特定特性或子特性的 QM 集合中，以满足用户的附加质量需求。新的 QM 宜根据 6.4.2 进行描述，宜选择适当的 QME，并使用测量函数进行 QME 的组合(参见附录 D)。

任何新的 QM 的定义，包括修改自 GB/T 25000 标准质量测量各部分的 QM，都应被记录。

QM 的定义宜包含附录 C 中提供的示例所包含的信息。

注 1：GB/T 25000.22 给出了一组推荐的使用质量测度及其定义。

注 2：GB/T 25000.23 给出了一组推荐的系统与软件产品质量测度及其定义。

注 3：GB/T 25000.24 给出了一组推荐的数据质量测度及其定义。

### 6.4.2 QM 的描述

当用户对系统与软件产品和数据进行测量时，以下信息对于记录每个 QM 的定义非常重要。用户在描述 QM 时宜记录更多的详细信息，以便更好地运行。QM 的更详细信息参见附录 C。

a) ID：QM 标识码。每个 ID 由以下三个部分组成：
   1) 表示质量特性和可能的子特性的缩写字母。(例如，“PTb”表示“时间特性”，用于测量“性能效率”，“Acc”表示用于准确性的测度)。
   2) 质量子特性内的顺序号。
   3) 使用标签：
      G：一般适用，适用范围广；
      S：针对特定的需要。

注：ID 可包括附加部分(例如，PTb-1-G-IT-1 标识 PTb-1-G 的修改)。

b) 名称：QM 的名称。

c) 描述：包括所需的信息和 QM 的质量特性/子特性，以及(适用时)测度的目的。

d) 测量函数：表示 QME 组成 QM 的公式。

e) 测量方法：可用于获取测度的方法类型。

### 6.4.3 QME 的定义

QME 用于信息通信技术系统的整个生存周期，通过将测量方法应用于特定属性，构建系统与软件产品质量、使用质量和数据质量的 QM，并在必要时记录通过测量函数组合得到的测度。QME 用于测量系统与软件产品本身的属性、在特定情况下使用系统与软件产品的结果以及在系统与软件产品开发、测试和维护期间消耗的资源或执行的活动。

注 1：信息通信技术系统是一个应用信息通信技术的系统。

注 2：GB/T 25000.21 给出了一组推荐的 QME 及其定义。

## 6.5 测量的策划和执行

GB/T 25000.22、GB/T 25000.23 和 GB/T 25000.24 的使用者应按照图 2 中的参考模型策划并执行测量，确定 QME 和 QM 的值。

质量测量应考虑人员、测量自动化、软硬件环境等资源。测量计划不宜包含重复的工作内容，以便采取相同的测度来阐明不同的信息需要。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

注 1：一些 QME 和 QM 通常计划在特定阶段或产品生存周期中重复、迭代或定期进行，以监控趋势或改进质量。

在测量计划中宜考虑选择 QM 和 QME 的准则，从而降低错误风险并减少工作量，至少应考虑以下因素：

——测量预算；

——反映关键质量需求的 QM 和 QME 的优先级和严格性；

——进度和涉及的资源；

——测量结果的应用；

——基于质量需求和使用周境的 QM 的相关性和重要性。

注 2：单个项目中的上述问题通常通过协调和共享组织测量策略来解决，该组织测量策略提供用于测量和分析的培训、工具、环境、人员等。

执行测量相关的主要活动如下：

——根据与系统或软件产品、数据或使用质量的质量特性相关的不同信息需要确定质量模型；

——针对所确定的质量模型，确定候选 QM 并选择 QM 及构建 QM 的 QME；

——与测量人员或数据提供者进行沟通，充分利用 QM 和 QME，与利益相关方进行策划和协作，获取 QM 和 QME；

——使用测量方法产生 QME 值；

——利用测量函数计算 QM 值；

——验证和保存 QM 及其 QME 的值，以及测量的周境信息；

注 3：可使用各种技术来验证 QM 和 QME 的值，例如，值的范围和类型、奇异值、分类错误或大波动。

——使用 QM 测量质量特性和/或子特性；

——记录结果，并告知需要质量信息的用户，以便在项目或运行过程中进行决策。

推荐 GB/T 25000.22、GB/T 25000.23 和 GB/T 25000.24 的使用者结合 GB/T 25000.40、GB/T 25000.41 和 GB/T 25000.45 以及 GB/T 25000.30 一起使用。

### 6.6 测量结果的应用

测量结果可根据质量需求进行解释，包括系统与软件产品质量需求、使用质量需求和数据质量需求。质量需求是通过质量模型和 QM 来定义的。在 GB/T 25000.30 中分别提供了关于质量模型之间的关系和质量需求之间的关系的详细信息。

测量结果为质量评价提供了依据。需要严格的测量实现在系统之间、软件产品之间和数据之间进行可靠的比较。此外，还需要将测量结果与标准值进行比较。测量程序宜以足够的精度测量他们声称要测量的质量特性（或子特性）。质量评价要求宜分配给与其相关的适当组件，以便能够定义用于评价质量的每个适当的 QM。宜为选定的单个测度确定判定准则。宜根据评价计划将选定的 QM 应用于评价对象，从而得出测量标度值。GB/T 25000.40 提供了软件质量规格说明和评价的通用要求。

一些 QM 可能很难单独解释。以下提供了可用于 QM 使其更易于理解和解释的方式：

a） 符合性：将测量结果与特定的业务或使用要求进行比较。

示例：在特定的业务或使用要求中，可接受的最大响应时间为 10 min。

b） 基准：将测量结果与用于相同目的的相同或类似的产品或系统的基准进行比较。

示例：使用新系统完成任务可能比使用旧系统花费的时间少。

c） 时间序列：多次比较随时间变化的测量结果并分析趋势。

示例：系统的每个新原型版本减少的用户错误数。

d） 熟练程度：将测量结果与训练有素的用户或专家用户使用时得到的值进行比较。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

**示例**：与有经验的用户相比，新用户需要多花多少时间？

e） 满意的人数标准：当存在历史值的数据库时，测量结果可表示为曾经给出至少该值评级用户的百分比。这更适合于解释使用质量测度。

**注**：测量解释人员根据结果得出一些初步结论。但是，如果他们没有直接参与技术和管理过程，则这些结论宜/应由其他利益相关方审查。推荐所有解释人员考虑这些测度的周境。例如，解释人员可以是系统分析人员、测量人员、系统的用户、项目经理、质量工程师、开发人员和测试人员。当这些解释人员隶属于一个独立于开发或维护的需方或评估组织时，在解释过程中考虑周境并审查解释的初步结论是非常重要的。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 附　录　A
（资料性附录）
# QM 和 QME 的选择考虑

## A.1　选择 QM 和 QME 的准则

可指定 QME 和软件质量测度的许多不同组合，以阐明 GB/T 25000 质量测量各部分的使用者对系统与软件产品质量测量的具体信息需要。建议考虑下列准则：

——与划分了优先级的质量需求的相关性；
——能够阐明所有相关质量特性和子特性的能力；
——测量的重复性和可再现性；
——QM 的有效性；
——在组织单位收集数据的可行性；
——用于收集、分析和管理数据的人力资源的可用性；
——收集数据的难易程度；
——适用工具的可用性；
——隐私保护；
——用户对测量结果的解释容易程度；
——使用周境的适用性和/或在生存周期阶段测度适合于目标的证据（组织单位内部或外部）。

宜考虑收集、管理和分析各级数据的成本。成本包括以下内容：

——测度使用成本：与每个测度相关联的数据收集、测度值计算自动化（如果可能的话）、数据分析、分析结果解释以及信息产品通信的成本。
——过程变更成本：该组测度可能意味着开发过程的改变，例如，需要采集新的数据。
——特殊设备：系统、硬件或软件工具可能必须被定位、评估、购买。
——培训：质量管理/控制组织或整个开发团队可能需要调整或发展以完成测度以及应用测度和数据收集程序的培训。如果测度的实现导致开发过程的变更，则需要将变更传达给员工。

注：部分准则选自 ISO/IEC/IEEE 15939，其中一些准则进行了修改。

## A.2　影响测量可靠性和测度有效性的问题

### A.2.1　影响测量可靠性问题

应用 QME 时，以下问题可能会影响测量的可靠性：

a）　用于收集数据的程序和方法：
　　使用工具或设备自动收集/手动收集/问卷调查或访谈。
b）　数据质量：
　　1）　数据的观点或偏见（例如，开发者自身的报告、审查者的报告、评价者的报告）；
　　2）　数据收集人员的技能和能力（例如，适当的抽样，选择相关数据）。

### A.2.2　影响测度有效性问题

用于生成 QM 的 QME 和相关的测量函数可能影响 QM 的有效性：

——用于构建 QM 的 QME 的测量可靠性；
——QME 与其他质量特性的测度有很强的相关性，这可能会混淆对相关/期望的 QM 的解释。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 附　录　B
（资料性附录）
测量可靠性和 QM 有效性的评估

## B.1　评估 QM 的有效性

### B.1.1　概述

证明测度有效性的方法通常包括逻辑论证和统计证据。表面效度是一种效度。表面效度基于逻辑论证或一个测度有效的断言。表示软件可靠性的单位时间失效次数具有表面效度，因为它在逻辑上与所声称的基本概念相关。在许多情况下，仅仅记录一次测度有效性的基本原理可能就足以确保该测度能够产生有意义的结果。

有效性的统计证据可采取几种形式。然而，他们都倾向于认同这样的观点，即测度与已知标准之间存在系统的差异，无论是另一种测度，还是一组假设的参考值。下面会介绍一些系统差异的例子。

表面效度是为了教学目的而提出的。由于它的技术可靠性有限，在实际的专业场景中使用时宜谨慎。

**注**：效度是一个指标测量其所要测量的事物的程度。

### B.1.2　内容的有效性

内容的有效性描述了用于创建 QM 的测量函数中包含的 QME 涵盖 QM 定义中引用的内容域的程度。

### B.1.3　构造的有效性

构造的有效性描述了测量函数及其相关的测度元素可被证明用于测量 QM 定义中描述的概念的程度。

### B.1.4　相关性

相关系数的平方表示由 QM 的变化所解释的质量特性值（实际使用中主要测度的结果）的变化百分比。

**注**：测量用户可通过使用相关的测度来预测质量特性而无需直接测量。

### B.1.5　随时间变化正相关

如果测度 $M$ 与给定产品的质量特性值 $Q$（实际使用中主要测度的结果）直接相关，则从值 $Q(T_1)$ 到 $Q(T_2)$ 的变化将伴随测度值在相同方向上从 $M(T_1)$ 到 $M(T_2)$ 的变化（例如，如果 $Q$ 增加，$M$ 增加）。

**注**：测量用户可通过具有跟踪能力的测度来检测质量特性沿周期的移动，而无需直接测量。

### B.1.6　产品间正相关

如果质量特性值（实际使用中主要测度的结果）$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$，对应于产品 $1, 2, \cdots, n$，且具有 $Q_1 > Q_2 > \cdots > Q_n$ 的关系，则相应的测量值将具有关系 $M_1 > M_2 > \cdots > M_n$。这是可靠性统计证据的重要形式。

**注**：通过使用能够保持一致的测度，测量用户可注意到软件中异常的和容易出错的组件。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

### B.1.7 预测的有效性

如果在时间 $T_1$ 使用测度来预测时间 $T_2$ 的质量特性值 $Q$(实际使用中主要测度的结果),则预测误差{[预测 $Q(T_2)$—实际 $Q(T_2)$]/实际 $Q(T_2)$}将在允许的预测误差范围内。

**注**:测量用户可通过使用在允许的预测误差范围内的测度来预测未来质量特性的变化。

### B.1.8 区分度

测度宜能够区分软件特性和子特性的高质量和低质量。

**注**:测量用户可使用那些可用于区分高质量与低质量的测度来对软件组件进行分类和对质量特征值进行定级。

## B.2 评估测量的可靠性

测量可靠性对于基本测度的收集而言是最重要的。建立测度可靠性的方法通常包括在相同或相似的条件下重复测量并评估这些测量的偏差。相关条件包括用于收集测度的手段,如自动化、调查、人工计数或人工判断,以及应用该手段的条件。在 GB/T 25000 中,选择和收集 GB/T 25000.21 中定义的 QME 时主要关注测量可靠性。如 ISO/IEC/IEEE 15939:2017 附录 D 所述,测量方法的可靠性宜从两个方面来探讨:

——可重复性:在相同条件下(例如,工具、执行测量的个人)在相同的组织单元中按照相同的测量方法重复使用基本测度所产生的结果可被接受为相同的程度;

——可再现性:在不同的条件下(例如,工具、执行测量的个人),在相同的组织单元中按照相同的测量方法重复使用该测度所产生的结果可被接受为相同的程度。

可重复性是指单一测量方法固有的偏差程度。可再现性描述了由于其他来源(例如,工具的选择,培训的程度和个人差异)导致的测度的偏差量。为了表征测量的可靠性,人们已经开发了各种统计方法。对于使用序数或标称尺度的测度,可使用 Kappa 统计量。对于使用区间或绝对尺度的测度,可使用Cohen's alpha 或其他基于相关性的测度。在测量系统评估领域,可找到关于测量可靠性的更多信息。

**注**:可靠性是指一个测度重复地并且持续地产生相同结果的程度。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 附　录　C
（资料性附录）
编制 QM 的元素

任何新的 QM 的定义，包括修改自 GB/T 25000 质量测量各部分的 QM，都需要编制 QM。表 C.1 提供了编制 QM 的元素。字段列表示对系统与软件产品质量测度进行定义的建议内容。内容列描述了该字段宜包含的内容，以及有关在 GB/T 25000 中哪个位置查找内容的建议。是否必选列表示该字段是必选的还是可选的。

**表 C.1　编制 QM 的元素**

| 字段 | 内容 | 是否必选(Y/N) |
|---|---|---|
| ID | QM 标识码。每个 ID 由以下三个部分组成：<br>——表示质量特性和可能的子特性的缩写字母。(例如，“PTb”表示“时间特性”，用于测量“性能效率”，“Acc”表示用于准确性的测度)。<br>——质量子特性内的顺序号。<br>——使用标签：<br>G：一般适用，适用范围广；<br>S：针对特定的需要<br>**注**：ID 可包括附加部分(例如，PTb-1-G-IT-1 标识 PTb-1-G 的修改)。 | Y |
| 系统与软件质量测度名称 | 赋予 QM 的名称。它源自 GB/T 25000.22～GB/T 25000.24 或由用户提供<br>**示例**：估计的潜在故障密度。 | Y |
| 系统与软件产品质量特性 | 使用的质量模型中的质量特性。它源自 GB/T 25000.22～GB/T 25000.24 或者基于所使用的质量模型由用户来提供<br>**示例**：系统与软件产品质量——可靠性。 | Y |
| 子特性 | 质量子特性，如果适用的话。它源自 GB/T 25000.22～GB/T 25000.24 或者基于所使用的质量模型由用户来提供<br>**示例**：系统与软件产品质量——成熟性。 | Y |
| 测量重点 | 产品质量生存周期的适用部分；内部性质、外部性质或使用质量的 QM。这与 GB/T 25000.10 中所描述的产品质量生存周期阶段相对应。如果用户正在使用不同的系统与软件产品质量模型，则用户宜提供此信息(适用时)<br>**示例**：系统与软件产品质量(测试阶段)。 | Y |
| 系统与软件质量测度的描述(信息需要) | 宜是一个陈述句。QM 的目的通常是用于评价是否符合准则，该准则是作为质量需求定义的一部分而建立的。QM 回答的特定问题也可作为目的的一部分。以下可作为本语句的模板：<br>〈动词〉〈感兴趣的对象〉到〈说明为什么要做测量〉<br>**示例**：通过监视测试过程和产生的故障密度来评价代码质量，以确定满足可靠性要求的概率。问题：未来我们可能会发现多少故障？ | Y |



库七七 www.kqqw.com 标准下载

**表 C.1（续）**

| 字段 | 内容 | 是否必选(Y/N) |
|---|---|---|
| 判定准则 | 判定准则是数字阈值或目标，用于确定采取行动或进一步调查的必要性，或描述对给定结果的信任程度。这些通常根据质量需求和相应的评价准则来设置。此外，用户可使用基准、统计的控制限、历史数据、客户要求或其他技术来设置判定准则。如果在其他地方记录了此信息，引用该信息的位置就足够了<br>**示例**：如果估计的缺陷密度超过可接受的阈值，需要执行附加的缺陷检测和移除活动。 | N |
| 测量函数 | 展示 QME 如何组合以产生 QM 的等式<br>**示例**：估计的潜在故障密度＝$(C_1-C_2)/S$。 | Y |
| 使用的 QME | 使用的 QME 的名称和定义。如果 QME 在别处有定义，则引用定义该 QME 的位置就足够了。可根据需要添加尽可能多的行。规定 QME 的准则参见附录 A<br>**示例**：<br>$C_1$：系统与软件产品中预测的潜在故障的总数。<br>$C_2$：检测到的唯一故障的累积数量。<br>$S$：产品规模。 | Y |
| 测量方法 | 描述 QME 的测量方法。如果在其他地方中描述了这些测量方法，如 GB/T 25000.21，则可只提供对该描述的引用，而不是完整的描述<br>**示例**：<br>$C_1$：利用历史缺陷密度预测的故障数量。<br>$C_2$：缺陷跟踪系统中报告的缺陷计数。<br>$S$：非注释代码行计数。 | N |
| 数据源 | 描述 QME 的数据源。如果在其他地方中描述了这些，如 GB/T 25000.21，则可提供对该描述的引用，而不是完整的描述<br>**示例**：<br>$C_1$：组织机构历史数据库。<br>$C_2$：缺陷跟踪系统。<br>$S$：配置管理系统中的软件源代码文件。 | N |
| 测度有效性的证据 | 关于 QM 符合此选择准则的程度以及用于做出该决定的方法和证据的描述的语句。可使用关于测度和目的之间的关系的高、中、低的顺序量表。有关测量有效性的信息参见附录 B。<br>可使用以下模板："〈测度〉的有效性〈评级〉依赖于〈有效性证据〉……"<br>**示例**：代码成熟度的有效性高度依赖于故障密度与代码成熟度之间的逻辑关联：故障密度越低，代码的假设成熟度越高，代码成熟度越可靠。 | N |
| 测量的可靠性证据 | 关于 QM 满足该选择准则的程度以及用于做出该决定的方法和证据的描述的语句。可采用基于测量方法和基本假设的高、中、低的顺序量表。此外，还有评估测量可靠性的统计方法，关于建立测量可靠性的方法的更多信息参见附录 B。<br>可使用以下模板："〈测度〉的可靠性〈评级〉依赖于〈可靠性证据〉……"<br>**示例**：每个功能点缺陷的可靠性高度依赖于缺陷数量和功能规模，此外，还与测试方法和功能规模测量标准相关。各种功能规模方法参见 ISO/IEC 14143-6：2012、ISO/IEC 20926：2009、ISO/IEC 19761：2011、ISO/IEC 29881：2010、ISO/IEC 20968：2002、ISO/IEC 24570：2018。 | N |



库七七 www.kqqw.com 标准下载

**表 C.1**（续）

| 字段 | 内容 | 是否必选(Y/N) |
| --- | --- | --- |
| 测量成本 | 关于 QM 满足该选择准则的程度以及用于做出该决定的方法和证据的描述的语句。可使用基于收集 QME 相关成本分析的高、中、低的顺序量表。成本考虑的例子包括数据是否已被收集，收集是否需要新工具或手工执行，以及需要收集的数据量<br>**示例**：低。通常已有工具或环境可用于计算预测模型和规模测量。（如果开发新的预测模型，可能会产生一些额外的成本。） | N |
| 根据角色的使用场景 | 描述如何使用 QM 来实现测量目的。这宜包括谁将使用该测度，他们将在什么时候使用该测度，以及谁将受到基于该测度结果可能做出的各种决策的影响<br>**示例**：软件质量保证人员可使用该 QM 来评估合格性测试期间预估的故障密度。该测度的趋势可用于评估缺陷清除活动的状态，并提高软件的可靠性，作为质量保证过程的一部分。<br>开发人员或测试人员可使用这个 QM 来评估软件集成测试期间估计的故障密度。作为决定发布下一阶段测试代码的一部分，该测度的趋势可用于评估缺陷清除活动的状态，并提高软件的可靠性。 | N |



库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 附　录　D
（资料性附录）
# QM 的测量函数的归一化

QM 值的范围和变化趋势可能跨度太大，难以精确表示。这个问题可通过应用这里展示的测量函数示例来解决。通过应用测量函数将测量元素的值转换为 0 至 1 之间的 QM 值，可获取用于评价特性和子特性的定量和可比较的值。

测量函数的公式如下：

a）用户提供最高要求，实际结果始终是该用户要求的子集。例如，成熟性中的故障修复率测度用于描述检测到的与可靠性相关的故障中已校正的比例。在这种情况下，公式(D.1)适合于描述测量函数。$x$ 是在设计/编码/测试阶段校正的可靠性相关故障的数量，$R$ 是在设计/编码/测试阶段检测到的可靠性相关故障的数量。在设计/编码/测试阶段校正的可靠性相关故障总是属于检测到的可靠性相关故障。在这种情况下，$R$ 是最高要求。$x$ 的值永远不会超过 $R$ 的值。在此场景中，将使用下面的测量函数进行测量。

$$M = f(x) = \frac{x}{R} \qquad \text{(D.1)}$$

式中：

$M$ ——QM 的值；

$x$ ——QME 的结果值；

$R$ ——QME 的期望值。

b）用户提供要求的下限，但不提供要求的上限。例如，时间特性的平均吞吐量测度表示单位时间内完成的作业的平均数量。这种要求的流行表达类似于“吞吐量应大于每秒 100 个事务”。吞吐量越大，测量函数计算的结果越好。公式(D.2)适用于描述本场景中的测量函数。图 D.1 展示了 $R=100$ 时的测量函数曲线。

$$M = f(x) = \begin{cases} E \times \dfrac{x}{R} & (0 \leqslant x \leqslant R) \\ 1-(1-E) \times \dfrac{R}{x} & (x > R) \end{cases} \qquad \text{(D.2)}$$

式中：

$M$ ——QM 的值；

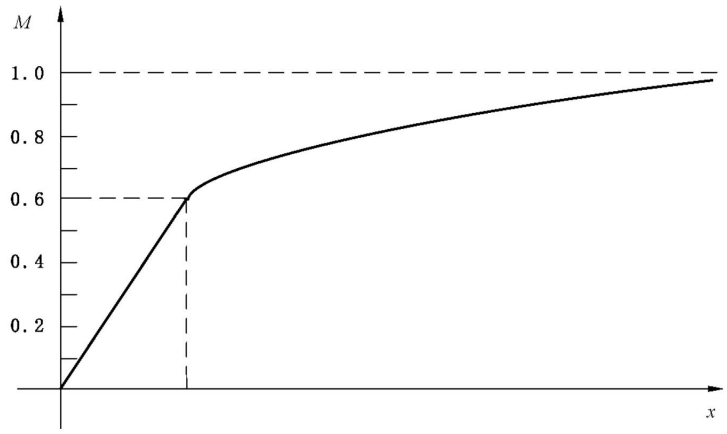
$E$ ——$R$ 对应的测度指标的值，由用户决定(例如，$E=0.6$)；

$x$ ——QME 的结果值；

$R$ ——QME 的期望值。



库七七 www.kqqw.com 标准下载




说明：

$M$ ——QM 的值；

$x$ ——QME 的值。

**图 D.1　公式(D.2)的关系曲线**

c)　用户提供要求的上限，但不提供要求的下限。例如，性能效率的平均响应时间测度。这种要求的流行表达类似于“平均响应时间应小于 100 ms”。响应时间越短，利用测量函数计算的结果越好。公式(D.3)适用于这种情况。图 D.2 为 $R=100$ 时的测量函数曲线。

$$M=f(x)=\begin{cases}1-(1-E)\times\dfrac{x}{R} & (0\leqslant x\leqslant R)\\ E\times\dfrac{R}{x} & (x>R)\end{cases} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots(\text{D.3})$$

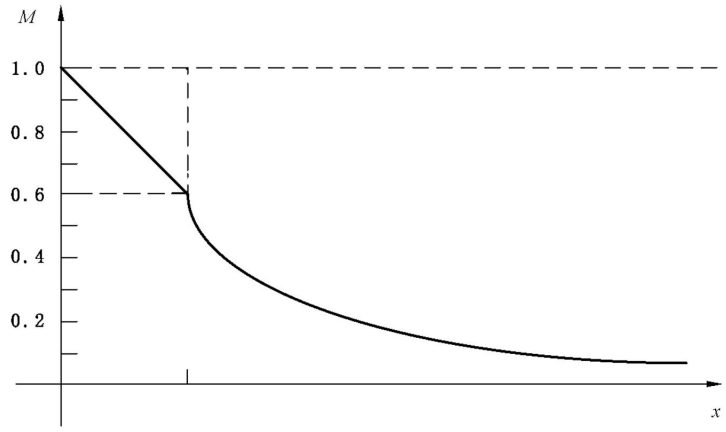
式中：

$M$ ——QM 的值；

$E$ ——与 $R$ 相对应的测度指标的值，由用户决定(例如，$E=0.6$)；

$x$ ——QME 的结果值；

$R$ ——QME 的期望值。




说明：

$M$ ——QM 的值；

$x$ ——QME 的值。

**图 D.2　公式(D.3)的关系曲线**

在不同的测度中，$x$ 可能有不同的含义。例如，在功能覆盖率测度(FCp-1-G)中，$x$ 表示已实现的指定功能的数量，它等于指定功能数量减去缺失功能数量的值。在可用性的平均宕机时间测度中，$x$ 表示每次故障的宕机时间，而不是总宕机时间。



库七七 www.kqqw.com 标准下载

# 附　录　E
（资料性附录）
# ISO/IEC/IEEE 15939 中的测量信息模型

测量信息模型是连接相关实体所需信息和相关属性的结构。对于本文讨论的质量，实体包括系统、软件产品和数据。测量信息模型描述了如何将相关属性量化并转换成为决策提供基础的指标，如图 E.1 所示。关于测量信息模型的详细信息可在 ISO/IEC/IEEE 15939 中找到。

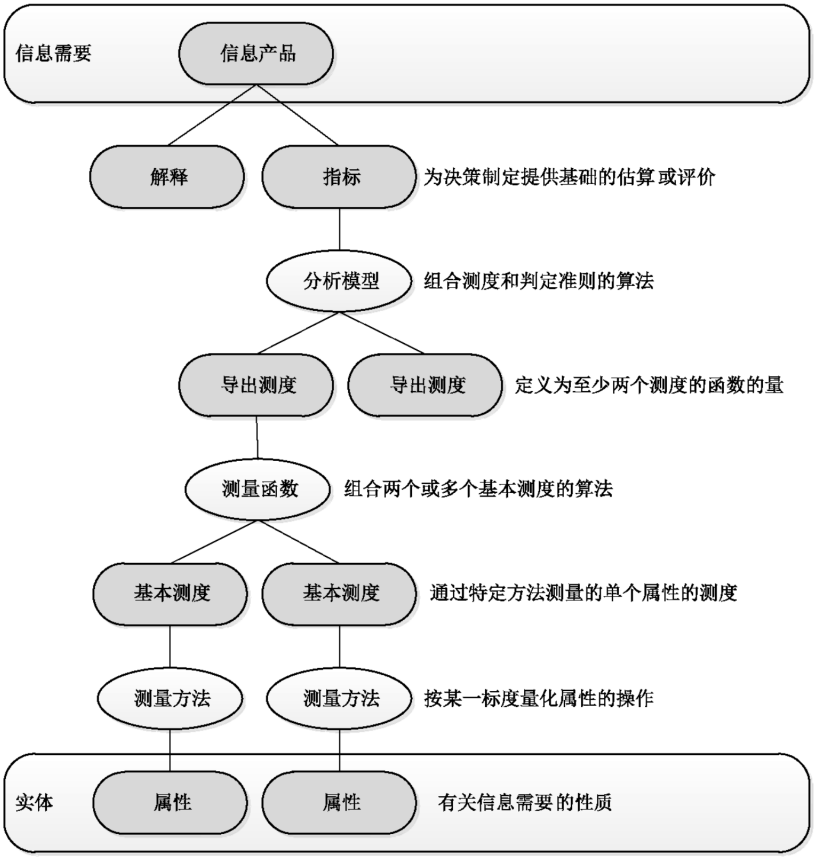



**图 E.1　ISO/IEC/IEEE 15939 测量信息模型中的关键关系**

选择或定义合适的测度来阐明信息需要始于一个可测量的观念：哪些可测量的属性与信息需要相关以及它们如何相关。测量策划人员定义将这些属性连接到指定信息需要的测量结构。该测量信息模型识别基本术语和概念。它帮助测量策划人员确定在测量策划、实施和评估期间需要明确的内容。

图 E.1 展示了测量信息模型的关键组件之间的关系。该模型定义了三种测度：基本测度、导出测度和指标。随着这些测度在模型中越来越接近信息需要，这些测度的信息内容也会增加。基于对组件测度或其行为随时间变化的预期关系的理解，宜设计特定的算法或计算，将一个或多个基本或导出测度与关联的决策准则结合起来。导出测度被定义为至少两个基本测度值的函数。基本测度在功能上独立于其他测度。它通过测量方法捕获关于单个属性的信息。测量方法是一种以通用方式描述的操作的逻辑序列，用于按规定标度量化属性。属性是可由人工或自动化手段进行定量或定性地辨别的实体的性质或特性。一个实体可能具有多个属性，其中可能只有一些与测量有关。GB/T 25000 中的质量（子）特



库七七 www.kqqw.com 标准下载

性及其 QME 可被分析和解释，以表示总体质量或其他与质量相关的事项，例如，组织的总体质量或业务影响，作为在测量使用周境中变化的信息需要。表 E.1 给出了 GB/T 25000 的质量测量参考模型与 ISO/IEC/IEEE 15939 中的测量信息模型的关系。

**表 E.1　GB/T 25000 的质量测量参考模型与 ISO/IEC/IEEE 15939 中的测量信息模型的关系**

| GB/T 25000 | ISO/IEC/IEEE 15939 |
| --- | --- |
| **系统、软件产品、数据的质量，使用质量或其他与质量有关的信息需要** | **信息需要**<br>（为管理对象、目的、风险和问题所必要的主张。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,3.12]） |
| **质量评价报告**<br>[基于 GB/T 25000.40—2018,5.2 和附录 C] | **信息产品**<br>（一个或多个指标及其阐明信息需要的相关解释。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017, 3.13]） |
| **QM 的评级**<br>（一些 QM 组合了多个 QM 和 QME，并根据质量需求中测量值和要求值之间的差距，设置用于对测量标度进行分类的评级级别，例如，优秀、良好、一般或者差。<br>[基于 GB/T 25000.1—2021,3.37]） | **分析模型**<br>（组合测度和判定准则的算法。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,图 A.1]） |
| **组合 QM 与决策准则的评价算法**<br>（对不同的质量特性用不同的标准进行总结的过程，每一个标准都是单独的子特性和 QM，或者是子特性和 QM 的加权组合。总体结果用于评价质量或某一特定的质量特性。<br>[基于 GB/T 25000.40—2018,6.4.4]） | **分析模型**<br>（组合测度和判定准则的算法。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,图 A.1]） |
| **评级**<br>（将测量值映射到适当等级的行为。<br>[基于 GB/T 25000.1—2021,3.36]） | **解释**<br>（判定准则有助于解释测量结果。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,A.2.5.1.1]） |
| **基于决策准则的质量评价**<br>（通过总结多个质量(子)特性或 QM 来评价质量或特定质量特性。<br>[基于 GB/T 25000.40—2018,6.4.4]） | |
| **QM** | **指标**<br>（对由规定信息需要的相关模型导出的指定属性提供估算或评价的测度。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,3.10]） |
| **质量(子)特性** | |
| **质量** | |
| **QM 或 QME** | **导出测度**<br>（由至少两个基本测度值的函数定义的测度。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,3.8]） |
| **测量函数** | **测量函数**<br>（为组合至少两个基本测度而执行的算法或计算。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,3.20]） |



库七七 www.kqqw.com 标准下载

表 E.1（续）

| GB/T 25000 | ISO/IEC/IEEE 15939 |
| --- | --- |
| **QME** | **基本测度**<br>（按照某个属性及其量化方法定义的测度。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,3.3]） |
| **测量方法** | **测量方法**<br>（为按规定标度量化属性，以通用方式描述的操作的逻辑序列。<br>[ISO/IEC/IEEE 15939:2017,3.21]） |



库七七 www.kqqw.com 标准下载

## 参 考 文 献

[1] GB/T 25000.10 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第10部分:系统与软件质量模型(GB/T 25000.10—2016,ISO/IEC 25010:2011,MOD)

[2] GB/T 25000.12 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第12部分:数据质量模型(GB/T 25000.12—2017,ISO/IEC 25012:2008,MOD)

[3] GB/T 25000.21 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第21部分:质量测度元素

[4] GB/T 25000.22 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第22部分:使用质量测量(GB/T 25000.22—2019,ISO/IEC 25022:2016,MOD)

[5] GB/T 25000.23 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第23部分:系统与软件产品质量测量(GB/T 25000.23—2019,ISO/IEC 25023:2016,MOD)

[6] GB/T 25000.24 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第24部分:数据质量测量(GB/T 25000.24—2017,ISO/IEC 25024:2015,MOD)

[7] GB/T 25000.30 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第30部分:质量需求框架(GB/T 25000.30—2021,ISO/IEC 25030:2019,MOD)

[8] GB/T 25000.40 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第40部分:评价过程(GB/T 25000.40—2018,ISO/IEC 25040:2011,MOD)

[9] GB/T 25000.41 系统与软件工 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第41部分:开发方、需方和独立评价方评价指南(GB/T 25000.41—2016,ISO/IEC 25041:2012,MOD)

[10] GB/T 25000.45 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第45部分:易恢复性的评价模块(GB/T 25000.45—2018,ISO/IEC 25045:2010,MOD)

[11] ISO/IEC 12207 Systems and software engineering—Software life cycle processes

[12] ISO/IEC 14143-6:2012 Information technology—Software measurement—Functional size measurement—Part 6: Guide for use of ISO/IEC 14143 series and related International Standards

[13] ISO/IEC 19761:2011 Software engineering—COSMIC: a functional size measurement method

[14] ISO/IEC 20926:2009 Software and systems engineering—Software measurement—IFPUG functional size measurement method 2009

[15] ISO/IEC 20968:2002 Software engineering—Mk II Function Point Analysis—Counting Practices Manual

[16] ISO/IEC 24570:2018 Software engineering—NESMA functional size measurement method—Definitions and counting guidelines for the application of function point analysis

[17] ISO/IEC 29881:2010 Information technology—Systems and software engineering—FiSMA 1.1 functional size measurement method

[18] IEEE Std 1061—1998 (R2009) IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology, pp. 11-12, 18-19.

[19] Schneidewind, Norman F., Methodology for Validating Software Metrics, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 18, no. 5, pp. 410-422, May 1992.

库七七 www.kqqw.com 标准下载

GB/T 25000.20—2021

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
系统与软件工程
系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)
第 20 部分:质量测量框架
GB/T 25000.20—2021
*
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(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
网址:www.spc.org.cn
服务热线:400-168-0010
2021 年 4 月第一版
*
书号:155066·1-66977

版权专有 侵权必究

GB/T 25000.20-2021

码上扫一扫 正版服务到

库七七 www.kqqw.com 标准下载