

GB

中国

国家

标准

汇编

2011年 修订-36



中国标准出版社

013071701

T-652.6
01-2
2011 V36

中国国家标准汇编

2011 年修订-36

中国标准出版社 编



中国标准出版社

北京



北航

C1679377

T-652.6
01-2
2011
V36

107170810

中国标准出版社

36-75066-6950-4

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国国家标准汇编:2011年修订.36/中国标准出版社编. —北京:中国标准出版社,2012
ISBN 978-7-5066-6950-4

I. ①中… II. ①中… III. ①国家标准-汇编-中国
-2011 IV. ①T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 197056 号

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 37.25 字数 1 016 千字
2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月第一次印刷

*

定价 220.00 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

出版说明

1. 《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集。自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。它在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2. 《中国国家标准汇编》收入我国每年正式发布的全部国家标准,分为“制定”卷和“修订”卷两种编辑版本。

“制定”卷收入上一年度我国发布的、新制定的国家标准,顺延前年度标准编号分成若干分册,封面和书脊上注明“20××年制定”字样及分册号,分册号一直连续。各分册中的标准是按照标准编号顺序连续排列的,如有标准顺序号缺号的,除特殊情况注明外,暂为空号。

“修订”卷收入上一年度我国发布的、被修订的国家标准,视篇幅分设若干分册,但与“制定”卷分册号无关联,仅在封面和书脊上注明“20××年修订-1,-2,-3,……”字样。“修订”卷各分册中的标准,仍按标准编号顺序排列(但不连续);如有遗漏的,均在当年最后一分册中补齐。需提请读者注意的是,个别非顺延前年度标准编号的新制定的国家标准没有收入在“制定”卷中,而是收入在“修订”卷中。

读者配套购买《中国国家标准汇编》“制定”卷和“修订”卷则可收齐由我社出版的上一年度我国制定和修订的全部国家标准。

3. 由于读者需求的变化,自 1996 年起,《中国国家标准汇编》仅出版精装本。

4. 2011 年我国制修订国家标准共 1 989 项。本分册为“2011 年修订-36”,收入新制修订的国家标准 15 项。

中国标准出版社

2012 年 8 月

目 录

GB/T 26857.1—2011 信息技术 开放系统互连 测试方法和规范(MTS) 测试和测试控制记法 第3版 第1部分:TTCN-3 核心语言	1
GB/T 26858—2011 基于联邦模型的P2P网络管理方法	177
GB 26859—2011 电力安全工作规程 电力线路部分	187
GB 26860—2011 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分	217
GB 26861—2011 电力安全工作规程 高压试验室部分	246
GB/T 26862—2011 电力系统同步相量测量装置检测规范	257
GB/T 26863—2011 火电站监控系统术语	275
GB/T 26864—2011 电力系统继电保护产品动模试验	391
GB/T 26865.2—2011 电力系统实时动态监测系统 第2部分:数据传输协议	421
GB/T 26866—2011 电力系统的时间同步系统检测规范	463
GB/T 26867—2011 铜铬电触头技术条件	481
GB/T 26868—2011 高压滤波装置设计与应用导则	491
GB/T 26869—2011 标称电压高于1 000 V 低于300 kV 系统用户内有机材料支柱绝缘子的 试验	537
GB/T 26870—2011 滤波器和并联电容器在受谐波影响的工业交流电网中的应用	557
GB/T 26871—2011 电触头材料金相试验方法	579



中华人民共和国国家标准

GB/T 26857.1—2011

信息技术 开放系统互连 测试方法和 规范(MTS) 测试和测试控制记法 第3版 第1部分:TTCN-3 核心语言

Information technology—Open systems interconnection—Methods for testing
and specification(MTS)—The testing and test control notation—
Version 3—Part 1:TTCN-3 core language

2011-07-29 发布

2011-11-01 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

前 言

GB/T 26857《信息技术 开放系统互连 测试方法和规范(MTS) 测试和测试控制记法》由下列几部分组成:

- 第1部分:TTCN-3 核心语言;
- 第2部分:TTCN-3 表格表示格式;
- 第3部分:TTCN-3 图形表示格式;
- 第4部分:TTCN-3 操作语义;
- 第5部分:TTCN-3 运行时接口(TRI);
- 第6部分:TTCN-3 控制接口(TCI)。

本部分为 GB/T 26857 的第1部分。

本部分参考了 ETSI ES 201 873-1 v2.2.1《测试方法和规范 测试和测试控制记法 第3版 第1部分:TTCN-3 核心语言》。

本部分按照 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。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)归口。

本部分起草单位:中国电子技术标准化研究所。

本部分主要起草人:杨宏、郝丹丹、卓兰、付晓宇、张晖、郭楠、徐全平、徐冬梅、张翠、董挺、韩丽。

信息技术 开放系统互连 测试方法和 规范(MTS) 测试和测试控制记法 第3版 第1部分:TTCN-3 核心语言

1 范围

本部分规定了 TTCN 第 3 版(即 TTCN-3)核心语言。TTCN-3 可作为各种通信端口上全部类型的反应系统测试的规范。典型的应用领域有协议测试(包括移动协议和互联网协议)、服务测试(包括增补服务)、模块测试、基于 CORBA 平台的测试、API 等。TTCN-3 不限于符合性测试,而能用于许多其他种类的测试,包括互操作性测试、健壮性测试、回归测试、系统和集成测试。对物理层协议的测试套规定不在本部分的范围之内。

TTCN-3 旨在用作独立于测试方法、层和协议的测试套的规定。TTCN-3 定义了各种表示格式,如表格表示格式和图形表示格式。这些表示格式的规定不在本部分范围之内。

本部分定义了 ASN.1 使用的一个规定性方式,正如 GB/T 16262.1—2006 标准中定义的一样。其他语言与 TTCN-3 的协调使用不在本部分研究范围之内。

TTCN-3 的设计虽然已经考虑到 TTCN-3 翻译器和编译器的最终实现,但从抽象测试套(ATS)到可执行测试套(ETS)的实现手段超出本部分的范围。

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 1988—1998 信息技术 信息交换用七位编码字符集
- GB/T 5261—1994 信息技术 七位和八位编码字符集的控制功能
- GB/T 16262.1—2006 信息技术 抽象语法记法—(ASN.1) 第1部分:基本记法规定
- GB/T 16262.2—2006 信息技术 抽象语法记法—(ASN.1) 第2部分:信息客体规定
- GB/T 16262.3—2006 信息技术 抽象语法记法—(ASN.1) 第3部分:约束规定
- GB/T 16262.4—2006 信息技术 抽象语法记法—(ASN.1) 第4部分:ASN.1 规定的参数化
- GB/T 16263.1—2006 信息技术 ASN.1 编码规则 第1部分:基本编码规则(BER)、正则编码规则(CER)和非典型编码规则(DER)规定
- GB/T 16263.2—2006 信息技术 ASN.1 编码规则 第2部分:紧缩编码规则(PER)规定
- GB/T 17178.1—1997 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法和框架 第1部分:一般概念
- GB/T 17969.1—2000 信息技术 开放系统互连 OSI 登记机构的操作规程 第1部分:一般规程
- ISO/IEC 9646-3:1998 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法和框架 第3部分:数和表组合记法(TTCN)
- ISO/IEC 10646 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)
- ITU-T 建议 T.100(1988) 交互图文的国际信息交换
- ITU-T 建议 T.101(1994) 交互服务的国际互通
- ETSI ES 201 873-2(V2.2.1) 测试和规定方法(MTS) 测试和测试控制记法 第3版 第2部

分: TTCN-3 表格表示格式(TFT)

ETSI TR 101 873-3(V1.1.2) 测试和规定方法(MTS) 树和表组合记法 第3版 第3部分:
TTCN-3 图形表示格式(GFT)

3 术语和定义

GB/T 17178.1—1997、ISO/IEC 9646-3 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实参 actual parameter

在调用处定义的,作为参数传递给被调用实体(函数、测试用例、备选步等)的值、模板或名称引用(标识符)。

注:在单一的启用中所传递的所有实参的数目、顺序和类型,应与被调用实体中定义的形参清单一致。

3.2

基本类型 basic types

本部分的 7.2.1 和 7.2.2 中所描述的预定义的 TTCN-3 类型的集合。

注:基本类型集通过其名称加以引用。

3.3

兼容类型 compatible type

与 TTCN-3 类型兼容的类型。TTCN-3 虽不是强制类型的,但确实要求类型兼容性。

注:当 7.8 中的条件得到满足时,变量、常量、模板等即具有兼容类型的特征。

3.4

通信端口 communication port

便于测试组件之间通信的抽象机制。

注:通信端口在接收方向建模化为一个先进先出(FIFO)队列。端口可基于消息的、基于过程的或这二者的混合。

3.5

数据类型 data types

单一的基本类型、基本串类型、结构化类型、专用数据类型以及基于以上类型而由用户定义的全部类型的统称(见表 3)。

3.6

已定义的(TTCN-3)类型 defined(TTCN-3) types

TTCN-3 预定义的全部类型(基本类型、所有结构化类型、任何类型(anytype)类型、地址类型、端口类型、组件类型和默认类型)以及在所用模块中声明的或从另一 TTCN-3 模块中引入的用户定义的全部类型的集合。

3.7

动态参数化 dynamic parameterization

其中实参依赖于运行时事件的一种参数化。例如实参的值是在运行期间接收的值或依赖于通过逻辑关系接收的值。

3.8

异常 exception

在基于过程的通信的情况下,当一个回复实体对远程过程调用出现不能以正常期望的响应来回答时的条件(如果已经定义)。

3.9

形(式)参(数) formal parameter

不是在定义一个实体(函数、测试用例、备选步等)时,而是在对其启用时进行解析的值或模板的名

称引用(标识符)。

注:从启用该实体处传递在形参的位置所用的实际的值或模板(或其名称)。

3.10

全局可见 **global visibility**

实体(模块参数、常量、模板等)的属性,可以在定义实体的模块中任意位置引用该实体的标识符,包括所有函数、测试例以及定义在相同模块的备选步和该模块的控制部分。

3.11

实现一致性声明 **Implementation Conformance Statement**

ICS

由声称与所给规范一致的实现或系统的提供者所做的声明,陈述已实现了哪些能力。ICS 可有以下诸表:协议 ICS、轮廓 ICS、轮廓特定 ICS 和信息客体 ICS。

3.12

测试实现附加信息 **Implementation eXtra Information for Testing**

IXIT

由 IUT 的提供者或实现者所做的陈述,它包含或引用了与 IUT 及其测试环境有关的全部信息(ICS 给出的信息除外),该陈述使测试实验室能对 IUT 运行适当的测试套。一份 IXIT 可以有以下诸表:协议 IXIT、轮廓 IXIT、轮廓特定 IXIT 和信息课题 IXIT、TMP 实现声明。

3.13

被测实现 **Implementation Under Test**

IUT

具有相邻用户/提供者关系的一个或多个 OSI 协议的一种实现,这种实现将作为开放式系统的一部分通过测试进行研究。

3.14

已知类型 **known types**

已定义类型集,引入了 ASN.1 和其他外部类型。

3.15

本地可见 **local visibility**

实体(常量、变量等)的属性,实体标识符仅能在其被定义的函数,测试例或备选步内部被引用。

3.16

主测试组件 **Main Test Component**

MTC

测试组件配置中单个测试组件负责建立和控制并行测试组件并计算和分配测试判定。

3.17

按值引用 **passing parameter by value**

在可参数化的实体进入之前变量被评估的传参方式。

注:仅变量值被传递且被调用实体内的变量的变化在调用方看来对实际变量无影响。

3.18

按引用传参 **passing parameter by reference**

传参方式,变量在函数、备选步等进入之前未被评估,且对参数的引用通过调用程序向被调用程序传递。

注:被调用程序内部的变量的变化在调用方看来对实际参数有影响。

3.19

并行测试组件 **Parallel Test Component**

PTC

主测试组件创建的测试组件。

3.20

根类型 root type

可被追溯的用户定义的 TTCN-3 类型那个基本类型,结构化类型,特殊数据类型,特殊配置类型或特殊默认类型。

注:考虑到基于引入的 ASN.1 类型的类型,跟类型有相关的 TTCN-3 类型来决定(见 D.1.3)。

3.21

静态参数化 static parameterization

参数化的种类,其中实际参数独立于运行时时间;如在编译时得知或以防在测试套执行开始得知模块参数(如,从测试套规范中得知,此处计算引入的定义,或测试系统在执行时间之前得知其值)。

3.22

强分类 strong typing

通过类型名严格实施无异常的类型兼容。

3.23

被测系统 System Under Test

SUT

IUT 所在的开放实系统。

注:所有的类型在编译时被得知,如静态绑定。

3.24

模板 template

TTCN-3 模板时测试的特定数据结构;用于发送不同值的集合或检查接收到的值的集合是否匹配模板规范。

3.25

测试例 test case

抽象或可执行的测试例。

注:一般来讲,本部分的“测试”一词只表示一般的意义,有时也可以作为抽象测试例或可执行测试例的简称。上下文应使意思明确。

3.26

测试例错误 test case error

用于描述在测试例自身发现错误时测试例执行结果。

3.27

测试套 test suite

引入完整规定所有定义和必要的完整定义测试例集合的行为描述的声明的显示或隐式的 TTCN-3 模块。

3.28

测试系统 test system

包括下测试器实现的实系统。

注:统一测试系统可用作多个测试工具的一部分。

3.29

测试系统接口 test system interface

提供在(抽象)TTCN-3 测试系统中可用端口到实测试系统提供的端口的映射的测试组件。

3.30

测试兼容性

语言特征,允许使用给定类型的值或模板为另一类型的实际值(如,在分配时,作为在调用函数时的

实际参数,参考模板等,或作为函数返回值)。

注:值或模板的类型和当前值应与其他类型兼容。

3.31

值参数化

作为实际参数的对象值或模板传递到参数化对象的能力。

注:该实际值参数然后完成该对象的规范。

3.32

用户定义的类型

基本类型的图表类型定义的类型,声明一个结构化的类型或用点符号限制任意类型为单类型。

注:用户定义的类型被其标识符(名称)所引用。

3.33

值符号 value notation

标识符与给定值或特定类型范围相关联所用的符号。

注:值可为常量或变量。

4 缩略语

API	应用程序接口	(Application Programming Interface)
ASN.1	抽象语法记法一	(Abstract Syntax Notation One)
ASP	抽象服务原语	(Abstract Service Primitive)
ATS	抽象测试套	(Abstract Test Suite)
BNF	巴科斯-诺尔范式	(Backus-Nauer Form)
CORBA	公用对象请求代理程序体系结构	(Common Object Request Broker Architecture)
ETS	可执行的测试套	(Executable Test Suite)
FIFO	先进先出	(First In First Out)
IDL	接口描述语言	(Interface Description Language)
IUT	在测实现	(Implementation Under Test)
MTC	主测试组件	(Master Test Component)
PDU	协议数据单元	(Protocol Data Unit)
PTC	并行测试组件	(Parallel Test Component)
(P)ICS	(协议)实现符合性声明	((Protocol)Implementation Conformance Statement)
(P)IXIT	测试用(协议)实现附加信息	((Protocol)Implementation eXtra Information for Testing)
SUT	在测系统	(System Under Test)
TTCN	测试和测试控制记法	(Testing and Test Control Notation)

5 引论

5.1 概述

TTCN-3 核心语言是一种灵活和强有力的语言,适用于各种通信接口上的全部类型的反应的系统测试的规定。所适用的典型领域有协议测试(包括移动和互联网协议)、服务测试(包括补充服务)、模块测试、基于 CORBA 平台的测试、API 测试等。TTCN-3 并不仅限于符合性测试,而能用于许多其他种类的测试,包括互操作性测试、健壮性测试、回归测试、系统和集成测试。

从句法的角度看,TTCN-3 与在 ISO/IEC 9646-3 中定义的该语言的早期各版本有很大区别。不

过, TTCN 的业已证实的基本功能系统大多予以保留, 并在某些方面得到增强改进。TTCN-3 包括以下重要特性:

- a) 规定动态并发测试配置的能力;
- b) 基于过程和基于消息的通信的操作;
- c) 规定编码信息和其他属性(包括用户可扩展性)的能力;
- d) 规定带有强有力匹配机制的数据和特征标记模板的能力;
- e) 类型和值的参数化;
- f) 测试判定的赋值和处理;
- g) 测试套参数化和测试用例选择机制;
- h) TTCN-3 与 ASN.1 的结合使用(以及与其他语言例如 IDL 的潜在使用);
- i) 良好定义的句法, 互换格式以及静态语义;
- j) 不同的表示格式(如: 表格的和图形的表示格式);
- k) 精确的执行算法(操作语义)。

5.2 核心语言和表示格式

TTCN 通常和符合性测试关联在一起。为了在标准和行业两个领域都把该语言的应用范围扩展到更为广泛的测试应用范围, 本部分将 TTCN-3 的规定分为以下几个部分: 本部分为第 1 部分, 定义 TTCN-3 核心语言; 第 2 部分是 TTCN-3 表格表示格式, 在外观和功能系统两方面都与 TTCN 的早期版本相似; 第 3 部分是 TTCN-3 图形表示格式; 第 4 部分包含了 TTCN-3 的操作语义; 第 5 部分为 TTCN-3 运行时接口(TRI); 第 6 部分为 TTCN-3 控制接口(TCI)。其中核心语言及各种标识格式的视图如图 1 所示。

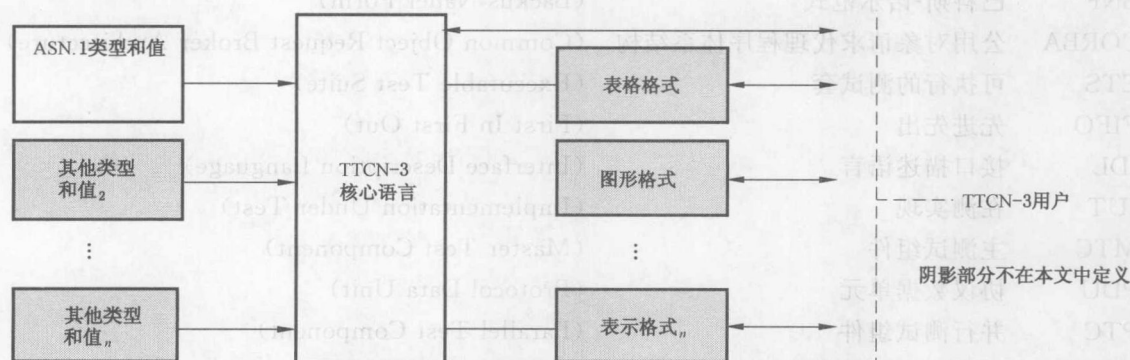


图 1 对核心语言和各種表示格式的视图

本核心语言有 3 个目的:

- a) 作为广义的基于文本的测试语言;
- b) 作为 TTCN 工具之间 TTCN 测试套的标准化互换格式;
- c) 作为各种表示格式的语义基础(如果适合, 也是句法基础)。

本核心语言可独立于表示格式使用。但是, 表格格式和图形格式均不能脱离核心语言使用。这些表示格式的使用和实现均应以本核心语言为基础。

在不同表示格式预期集合中, 表格格式和图形格式是首要的, 其他格式可以是标准化的表示格式, 也可以是由 TTCN-3 用户自行定义的专有表示格式。本部分中不定义这些附加格式。

TTCN-3 与 ASN.1 完全协调, 后者可以与 TTCN-3 模块可选地一起使用, 作为一种替换的数据类型和值句法。在 TTCN-3 模块中采用 ASN.1 在本部分的附录 D 中定义。将 TTCN-3 与 ASN.1 相结合的办法有可能应用于支持其他类型的和值的系统与 TTCN-3 的一起使用。然而, 本部分并不定义后

者的细节。

TTCN-3 核心语言由一种完全的句法(见附录 A)和操作语义(见第 4 部分)定义。出于一些基础性应用领域或方法体系上的考虑,它包含不限制本语言使用的最低限度静态语义(本部分正文部分及附录 A 中给出)。使用专有工具所能获得的测试套索引等 TTCN 以前各版本的功能系统,不属于 TTCN-3 的组成部分。

5.3 规范的一致性

本语言借助于当前版本主体中的文本性描述(第 6 章至第 29 章)以及附录 A 中的形式化方法,从句法上和语义上加以规定。每当文本性描述未穷举时,均以形式化描述完成。当文本规定和形式规定发生矛盾时,应以形式化规定为准。

5.4 符合性

本部分对本语言的实现级别未作规定。但是,对一个声称符合 TTCN-3 语言的实现来说,本部分所有已实现的特征均应与本部分给出的要求一致。

注:这不妨碍添加在当前版本规定中未规定的额外特征的具有符合性实现。

6 基本语言元素

6.1 概述

TTCN-3 的顶层单元是模块。模块中不能构造子模块,但能从其他模块中移入定义。模块可具有参数清单以便给出测试套参数化的形式,这与 TTCN-2 的 PICS 和 PIXIT 参数化机制相似。

模块由定义部分和控制部分组成。模块的定义部分定义测试组件、通信端口、数据类型、常量、测试数据模板、函数、端口上过程调用的特征标记、测试用例等。TTCN-3 语言元素的情况如表 1 所示。

模块的控制部分调用测试用例并控制其执行。控制部分也可以声明(局部)变量等,程序语句(如 if-else 和 do-while)能用于规定各个测试用例的选择和执行顺序。TTCN-3 不支持全局变量的概念。

TTCN-3 有许多预定义的基本数据类型和结构化类型,如记录、集合、联合、枚举类型和数组。移入的 ASN.1 类型和值可与 TTCN-3 一起使用。

一种称为模板的特定的数据结构为规定在测试端口上发送的或接收的测试数据提供参数化和匹配机制。在这些端口上的操作提供基于消息的和基于过程的两种通信能力。过程调用可用于不基于消息的测试实现。

动态测试行为表达为测试用例。TTCN-3 程序语句包括强有力的行为描述机制,如通信和定时器事件的替换性接收、交叉和默认行为。TTCN-3 也支持测试判定赋值和日志机制。

最后,可以为 TTCN-3 语言元素指派诸如编码信息和显示属性等属性。也可能规定(非标准化的)用户定义的属性。

表 1 TTCN-3 语言元素概览

语言元素	关联的关键字	是否是在模块定义中规定的	是否是在模块控制中规定的	是否是在函数/备选步/测试用例中规定的	是否是在测试组件中规定的
TTCN-3 模块定义	module				
从其他模块移入定义	import	是			
定义分组	group	是			

表 1 (续)

语言元素	关联的关键字	是否是在模块定义中规定的	是否是在模块控制中规定的	是否是在函数/备选步/测试用例中规定的	是否是在测试组件中规定的
数据类型定义	type	是			
通信端口定义	port	是			
测试组件定义	component	是			
特征标记定义	signature	是			
外部函数/常量定义	external	是			
常量定义	const	是	是	是	是
数据/特征标记模板定义	template	是			
函数定义	function	是			
备选步定义	altstep	是			
测试用例定义	testcase	是			
变量声明	var		是	是	是
定时器声明	timer		是	是	是

6.2 语言元素的定序

通常,能作出声明的顺序是任意的。在一个语句块和声明块中,如函数体或 if-else 语句的分支中,所有的声明(如果有)均应只在所在块的开始处进行。

示例:

// 这是一个 TTCN-3 声明的合法混合

```
var MyVarType MyVar2:=3;
const integer MyConst:=1;
if(x > 10)
{
    var integer MyVar1:=1;
    MyVar1:=MyVar1+10;
}
```

模块定义部分中的定义可以按任何顺序给出,但出于可读性原因,应避免向前引用,不过这并不是强制性的。例如,调用其他函数和模块参数化的函数等递归元素就可能导致不可避免的向前引用。

向前引用只允许在模块定义部分来声明,而决不应在模块的控制部分、测试用例定义、函数和备选步中作出。这就意味着对局部变量、局部定时器和局部常量,绝不应出现向前引用。对这个规则的仅有的例外是标签。在 goto 语句中也许用到对于标签的向前引用,以便跳转到前面(见 20.6)。

6.3 参数化

6.3.1 静态参数化和动态参数化

TTCN-3 按以下限制支持值的参数化:

- a) 不能参数化的语言元素有:const、var、timer、control、group 和 import;
- b) 语言元素模块允许静态的值参数化以支持测试套参数,也就是说,在编译时这个参数化既可以是可解析的也可以是不可解析的,但是它应在运行开始时被解析(即在运行时是静态的),这就意味着在运行时模块的参数值是全局可见的,但是不能更改;
- c) 所有用户定义的类型定义(包括结构化的类型定义,如 record、set 等)和专用的配置类型地址支持静态值的参数化,即此参数化应在编译时进行解析;
- d) 语言元素 template、signature、testcase、altstep 和 function 支持动态的值的参数化(即此参数化应在运行时进行)。

表 2 给出了哪些语言元素能加以参数化以及什么能作为参数向其传递的小结。

表 2 TTCN-3 可参数化的语言元素概览

关键字	值 参 数 化	在形参与实参清单中允许出现的值的类型
module	在运行开始时,静态	所有基本类型、所有用户定义类型和 address 类型的值
type(注 1)	在编译时,静态	所有基本类型、所有用户定义类型和 address 类型的值
template	在运行时,动态	所有基本类型、所有用户定义类型、address 类型和模板 template 类型的值
function	在运行时,动态	所有基本类型、所有用户定义类型、address、component、port、default、template 和 timer 类型的值
altstep	在运行时,动态	所有基本类型、所有用户定义类型、address、component、port、default、template 和 timer 类型的值
testcase	在运行时,动态	所有基本类型、所有用户定义类型、address 和 template 类型的值
signature	在运行时,动态	所有基本类型、所有用户定义类型、address 和 component 类型的值
注 1: record of、set of、enumerated、port、component 和 subtype 类型定义不允许参数化。		
注 2: 不同语言元素中参数化的句法和特定用法的例子在本部分的有关章节中给出。		

6.3.2 按引用传参和按值传参

6.3.2.1 概述

按默认方式,基本类型、基本串类型、用户定义的结构化类型、地址类型和组件类型均按值传递所有的实参。可以选择性地使用关键字 in 来表示。而如果通过引用的方法传递以上提到的类型的参数,则应使用关键字 out 或 inout。

定时器和端口均按引用传参,并通过关键字 timer 和 port 来标识。可以选择使用关键字 inout 来指代按引用传参。

6.3.2.2 按引用传参

引址传参有以下限制:

- a) 只对 altsteps 的形参清单显式调用,functions、signatures 和 testcase 可包含引址传递的参数(pass-by-reference parameters);

注:对如何在特征标记中使用引址传递参数有进一步的限制(见第 24 章)。

- b) 实参应仅是变量(例如不是常量也不是模板)。

示例:

```
function MyFunction(inout boolean MyReferenceParameter){...};  
// 通过引址来传递 MyReferenceParameter,且能从该函数内读出和设置该实参。  
function MyFunction(out boolean MyReferenceParameter){...};  
// 通过引址来传递 MyReferenceParameter,且仅能从该函数内设置该实参。
```

6.3.2.3 按值传参

按值传递的实参可以是变量以及常量、模板等。

示例:

```
function MyFunction(in template MyTemplateType MyValueParameter){...};  
// 按值传递 MyValueParameter,关键字 in 可选。
```

6.3.3 形参和实参清单

在实参清单中出现的元素的数目及其顺序,应与其对应的形参清单中的元素数目和出现顺序相同。而且,每个实参的类型应与每个对应的形参的类型兼容。

示例:

```
// 带有形参清单的一个函数定义  
function MyFunction(integer FormalPar1,boolean FormalPar2,bitstring FormalPar3){...}  
// 带有实参清单的一个函数调用  
MyFunction(123,true,'1100'B);
```

6.3.4 空形参清单

如果 TTCN-3 语言元素 function、testcase、signature、altstep 或 external function 的形参清单是空的,那么在该元素的声明和调用中都应包含空的括号。而在所有其他情形,该空括号均应予以省略。

示例:

```
// 带有空参数清单的函数定义应写为  
function MyFunction( ){...}  
// 带有空参数清单的记录定义应写为  
type record MyRecord {...}
```

6.3.5 嵌套式参数清单

通常,规定为一个实参的所有参数化实体在实参清单中均应有自己的解析的参数。

示例:

```
// 给定消息定义  
type record MyMessageType  
{  
    integer    field1,  
    charstring field2,  
    boolean    field3  
}  
// 一个消息模板可以是  
template MyMessageType MyTemplate(integer MyValue):=  
{  
    field1:=MyValue,  
    field2:=pattern "abc * xyz",  
    field3:=true
```