



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39466.3—2020

---

## ERP、MES 与控制系统之间 软件互联互通接口 第 3 部分：测试要求

ERP, MES and control system interconnection and  
intercommunication interface—  
Part 3: Test requirements

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 总则 ..... 2

    4.1 测试维度 ..... 2

    4.2 测试目的 ..... 2

    4.3 测试级别 ..... 2

    4.4 测试内容 ..... 2

    4.5 测试过程 ..... 3

5 功能符合性测试 ..... 3

    5.1 测试大纲 ..... 3

    5.2 测试环境 ..... 3

    5.3 测试过程 ..... 4

    5.4 测试评价 ..... 4

6 互联互通集成测试 ..... 4

    6.1 测试大纲 ..... 4

    6.2 测试环境 ..... 5

    6.3 测试过程 ..... 5

    6.4 测试评价 ..... 5

7 测试方法 ..... 5

    7.1 概述 ..... 5

    7.2 单项接口测试 ..... 5

    7.3 集成接口测试 ..... 8

    7.4 测试用例 ..... 10

    7.5 测试文档 ..... 10

8 测试总结 ..... 10

    8.1 测试结果 ..... 10

    8.2 测试评审 ..... 10

    8.3 测试报告 ..... 11

参考文献 ..... 12

## 前 言

GB/T 39466《ERP、MES 与控制系统之间软件互联互通接口》分为 3 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：信息交换；
- 第 3 部分：测试要求。

本部分为 GB/T 39466 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本部分起草单位：北京机械工业自动化研究所有限公司、青岛海大新星计算机工程中心、浙江中智达科技有限公司、浙江大学智能系统与控制研究所、北京亚控科技发展有限公司、中国海洋大学、日照市政务服务中心、浙江中烟工业有限责任公司。

本部分主要起草人：刘涛、申家杰、孙洁香、张雪嫣、侯卫锋、虞文进、张光瑞、于树松、谢磊、陈阳、杨家豪、唐利、杨秋影、王凯、叶建位、王文娟、蒋一翔、逢顺鹏。



# ERP、MES 与控制系统之间 软件互联互通接口 第 3 部分：测试要求

## 1 范围

GB/T 39466 的本部分规定了企业资源计划(ERP)、制造执行系统(MES)与控制系统软件互联互通接口软件的测试总则、功能符合性测试、互联互通集成测试、测试方法及测试总结。

本部分适用于利益相关方(包括但不限于开发机构、第三方测试机构、制造企业及相关人员)进行互联互通接口集成测试。

## 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—2007 信息技术 软件生存周期过程

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 18492—2001 信息技术 系统及软件完整性级别

GB/T 20158—2006 信息技术 软件生存周期过程 配置管理

GB/T 25000.2—2018 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQaRE) 第 2 部分:计划与管理

GB/T 25000.10—2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQaRE) 第 10 部分:系统与软件质量模型

GB/T 25000.22—2019 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQaRE) 第 22 部分:使用质量测量

GB/T 25000.23—2019 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQaRE) 第 23 部分:系统与软件产品质量测量

GB/T 25000.40—2018 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQaRE) 第 40 部分:评价过程

GB/T 25000.41—2018 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQaRE) 第 41 部分:开发方、需方和独立评价方评价指南

GB/T 32421—2015 软件工程 软件评审与审核

GB/T 32423—2015 系统与软件工程 验证与确认

GB/T 39466.1—2020 ERP、MES 与控制系统之间软件互联互通接口 第 1 部分:通用要求

GB/T 39466.2—2020 ERP、MES 与控制系统之间软件互联互通接口 第 2 部分:信息交换

### 3 术语和定义

GB/T 8566—2007、GB/T 9386—2008、GB/T 11457—2006、GB/T 18492—2001、GB/T 20158—2006、GB/T 25000.2—2018、GB/T 25000.10—2016、GB/T 25000.22—2019、GB/T 25000.23—2019、GB/T 25000.40—2018、GB/T 25000.41—2018 和 GB/T 39466.1—2020 界定的以及以下术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **指标 indicator**

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。

[GB/T 20917—2007, 定义 3.10]

#### 3.2

##### **集成测试 integration test**

将不少于一个的业务组件、功能单元或子功能组装成整体的测试。

注：软件测试的一个阶段。

### 4 总则

#### 4.1 测试维度

测试维度可包括：

- a) 对遵循 GB/T 39466.1—2020、GB/T 39466.2—2020 开发的业务组件的接口测试；
- b) 对遵循 GB/T 39466.1—2020、GB/T 39466.2—2020 开发的组件接口适配器的测试；
- c) 对遵循 GB/T 39466.1—2020、GB/T 39466.2—2020 开发的消息中间件的测试；
- d) 互联互通集成测试。

#### 4.2 测试目的

互联互通接口测试目的如下：

- a) 确定开发者提供的软件是否满足 GB/T 39466.1—2020 和 GB/T 39466.2—2020 所规定的软件互联互通接口功能要求和互联互通集成要求；
- b) 通过测试,发现软件错误；
- c) 检测软件潜在的缺陷。

#### 4.3 测试级别

测试包括下列级别,并按顺序进行：

- a) 单元测试；
- b) 集成测试。

回归测试可能出现在上述各个测试级别中,并贯穿于整个软件生命周期。

#### 4.4 测试内容

本部分从 GB/T 25000.10—2016 定义的质量特性和子特性角度出发,确定软件单元测试和集成测试的测试内容。

## 4.5 测试过程

互联互通接口规范测试过程应遵循 GB/T 32423—2015 执行。

对规格文件、技术手册及与测试有关的文件进行的评审应按照 GB/T 32421—2015 的要求执行。

## 5 功能符合性测试

### 5.1 测试大纲

#### 5.1.1 编制测试大纲

互联互通接口功能测试大纲应按照 GB/T 39466.1—2020 和 GB/T 39466.2—2020 规定的接口功能制定功能完备性指标,针对开发者提供的具体软件服务确定测试方式、测试环境和测试工具,制定与功能测试相关的测试大纲。

#### 5.1.2 测试数据

在针对软件互联互通接口进行测试时,应采用标准数据结构构建功能测试用例库。

测试工具应具备完整的测试用例库,对用于测试的数据需要进行严格标定。测试时应采用测试用例库中已有的标准数据,也可自行选择测试数据,但应符合测试大纲中对数据的各种要求。

#### 5.1.3 测试用例

功能完备性指标中的每一指标项都应拥有独立的测试用例。

针对软件互联互通接口平台的功能算法的不同特点,测试工具指导测试用例的自动生成,各类测试用例纳入数据库管理,按照测试大纲中设定的规则,根据测试用例库中的测试用例自动生成用于测试的标准格式文档。

制定测试标准文档描述规范,将测试用例导入、导出测试用例库。

### 5.2 测试环境

#### 5.2.1 测试环境要求

软件互联互通接口功能测试环境要求如下:

- a) 选用的硬件基础设施应符合软件运行的最低要求和控制系统的仿真要求;
- b) 应选用通用的操作系统和相关软件平台;
- c) 应建立相对简单、独立的测试环境,不安装不相关的软件;
- d) 应保证测试环境中没有计算机病毒;
- e) 应具有独立的网络环境。

#### 5.2.2 功能测试工具

功能测试应采用软件互联互通接口专用的测试工具。

功能测试工具应满足如下技术要求:

- a) 实现测试脚本分级维护管理;
- b) 提供测试结果统计和详细日志;
- c) 对失败用例进行错误分类;
- d) 通用性强,与具体测试业务无关;

- e) 支持第三方测试工具与接口；
- f) 测试用例自动配置和执行；
- g) 支持分布式运行。

软件的功能测试采用黑盒测试的方法,测试前应根据本部分的要求及委托方提供的文档预先编制测试用例。测试用例应覆盖测试依据中描述的所有功能,并且考虑有代表性的工作任务的功能组合。

### 5.3 测试过程

测试过程应满足如下要求:

- a) 采用合适的功能测试工具实施测试,或以手工方式实施测试;
- b) 测试人员在功能测试过程中应及时做出原始测试记录,测试结束后相关人员对测试记录进行审核;
- c) 相关人员在测试过程中,如发现接口功能方面的问题,则向开发方出具问题报告;
- d) 开发方对测试中发现的功能问题进行修改后,测试方进行回归测试,并出具测试报告。

### 5.4 测试评价

#### 5.4.1 完备性评价

功能完备性测试评价软件互联互通接口中所有相关功能与功能测试大纲的契合度,在一定程度上反映被测软件的功能完备性。完备性评价可由分支覆盖率和整体覆盖率来体现。

对业务组件、功能单元和子功能的功能完备性评价应遵循如下原则:

- a) 如一个服务支持至少两种符合 GB/T 39466.2—2020 定义的接口应用,则该服务符合本部分;
- b) 如一个服务提供的接口实现了 IRM 中定义的有关子功能,支持在 GB/T 39466.1—2020 中第 8 章定义的接口规范,则该服务符合本部分;
- c) 一个服务只要求支持子功能接口的实现。不要求该服务支持相同功能单元或相同业务组件的其他子功能所需要的接口。

#### 5.4.2 正确性评价

功能正确性测试是根据功能测试大纲中的各项功能执行情况对软件互联互通接口进行测试,评定被测功能项的实现结果与评测标准达成一致的度,以“通过”和“不通过”衡量功能项的正确性。

#### 5.4.3 综合评价

以软件互联互通接口功能完备性和正确性的测试结果,对功能测试进行综合评价。

## 6 互联互通集成测试

### 6.1 测试大纲

互联互通接口集成测试大纲应按照 GB/T 39466.2—2020 规定的公共信息描述约定进行裁剪,制定适用的互联互通接口集成度指标,针对开发者提供的具体软件服务确定测试方式、测试环境和测试工具,制定与集成测试相关的测试大纲。

## 6.2 测试环境

### 6.2.1 测试环境组成

软件互联互通集成测试环境应包括硬件环境、软件环境和数据环境。

### 6.2.2 测试工具

互联互通接口集成测试工具应可检测并分析评估信息交换过程中,系统日志和网络封包等交互响应的过程数据。

## 6.3 测试过程

测试人员在集成测试过程中,应遵循以下要求:

- a) 采用合适的互联互通集成测试工具实施测试;
- b) 测试人员在测试完成后提供原始测试数据,相关人员对测试数据进行审核;
- c) 相关人员对测试数据进行分析,如发现接口集成方面的问题,则向开发方出具问题报告;
- d) 开发方对测试中发现的问题进行改进后,测试方进行回归测试,并出具测试报告。

## 6.4 测试评价

软件互联互通接口集成测试完成后,对测试结果进行分析,确认软件互联互通集成是否达到测试大纲的要求。

## 7 测试方法

### 7.1 概述

本部分采用静态测试方法、动态测试方法进行测试,按照 GB/T 15532—2008 中 4.4 的规定。

### 7.2 单项接口测试

#### 7.2.1 业务组件测试

##### 7.2.1.1 测试要求

业务组件接口测试主要测试的方面有:

- a) 对业务组件中与接口参考模型对应的接口外特性进行测试。
- b) 判断组件接口功能是否实现了信息交换方式的特性,对各类方式下的所有交换情况进行测试。  
本部分中信息交换模型的信息交换方式测试有:
  - 1) 拉方式;
  - 2) 推方式;
  - 3) 发布订阅方式。
- c) 消息定义是否能够满足业务信息的表达、传递和约束的要求,包括:
  - 1) 是否可以表达测试用例中的消息内容;
  - 2) 是否可以实现消息中必需项的检查和校验,并返回正确的校验错误提示。

##### 7.2.1.2 测试方法

根据业务组件的接口设计规范,使用客户端向组件接口发送消息。测试接收消息和返回消息是否



符合接口设计要求。将业务组件端和测试端收发消息的日志信息传输到日志监控系统中。

组件接口运行原则流程如图 1 所示。

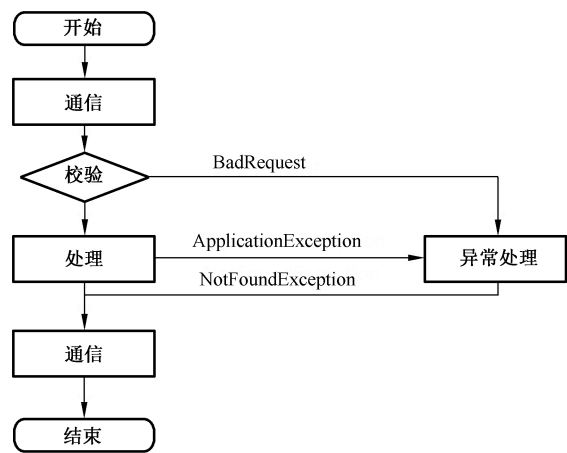


图 1 组件接口运行原则流程图

业务组件接口设计应覆盖接口参考模型中确定的信息交换活动，测试场景不限定具体技术实现方式。

7.2.1.3 测试场景

7.2.1.3.1 拉方式测试场景

拉方式只有一种信息交换会话，即请求-响应方式。涉及 GET 消息模版和 SHOW 消息模版以及 ERROR 消息模版。

拉方式测试用例的种类有：

- a) 正常请求并返回预定结果；
- b) 正常请求并返回错误信息；
- c) 错误请求并返回错误信息。

7.2.1.3.2 推方式测试场景

推方式包含多种信息交换会话，应分别对接口实现的这些消息会话进行测试。具体会话有：

- a) Process-Acknowledge；
- b) Change-Acknowledge；
- c) Cancel-Acknowledge；
- d) Confirm-Acknowledge；
- e) Respond-Acknowledge。

推方式测试用例的种类有：

- a) 正常 Process 请求返回正确 Ack 信息；
- b) 正常 Process 请求返回错误 Error 信息；
- c) 错误 Process 请求返回错误 Error 信息；
- d) 正常 Change 请求返回正确 Ack 信息；
- e) 正常 Change 请求返回错误 Error 信息；
- f) 错误 Change 请求返回错误 Error 信息；
- g) 正常 Cancel 请求返回正确 Ack 信息；

- h) 正常 Cancel 请求返回错误 Error 信息；
- i) 错误 Cancel 请求返回错误 Error 信息；
- j) 正常 Confirm 请求返回正确 Ack 信息；
- k) 正常 Confirm 请求返回错误 Error 信息；
- l) 错误 Confirm 请求返回错误 Error 信息；
- m) 正常 Respond 请求返回正确 Ack 信息；
- n) 正常 Respond 请求返回错误 Error 信息；
- o) 错误 Respond 请求返回错误 Error 信息。

### 7.2.1.3.3 发布订阅方式测试场景

发布订阅方式包含以下几种信息交换会话：

- a) Sync Add-Confirm；
- b) Sync Change-Confirm；
- c) Sync Delete-Confirm。

发布订阅方式测试用例的种类有：

- a) 正常 Sync Add 请求返回接受 Confirm 信息；
- b) 正常 Sync Add 请求返回拒绝 Confirm 信息；
- c) 正常 Sync Add 请求返回错误 Error 信息；
- d) 正常 Sync Change 请求返回接受 Confirm 信息；
- e) 正常 Sync Change 请求返回拒绝 Confirm 信息；
- f) 正常 Sync Change 请求返回错误 Error 信息；
- g) 正常 Sync Delete 请求返回接受 Confirm 信息；
- h) 正常 Sync Delete 请求返回拒绝 Confirm 信息；
- i) 正常 Sync Delete 请求返回错误 Error 信息。

## 7.2.2 组件接口适配器接口测试

### 7.2.2.1 测试要求

组件接口适配器接口测试应测试的方面有：

- a) 与业务组件间的接口通信功能；
- b) 与消息中间件系统间的消息通信功能；
- c) 消息结构验证和必要字段验证功能；
- d) 业务组件接口规范与消息中间件系统接口规范的信息转换功能。

### 7.2.2.2 测试方法

接口适配器是用来完成业务组件与中间件系统消息通信和转换的中间件软件。

接口适配器的测试场景是在接口适配器两侧部署测试客户端，发送和接收测试数据，判断接口适配器的消息通信和转换功能是否达到要求。

接口适配器的测试方法是由测试客户端向接口适配器接口发送相关测试场景的测试数据，确认通过接口适配器完成的业务会话过程和消息转换的过程是否符合预期。由输入侧测试客户端向接口适配器相关接口发送测试数据，输出侧测试客户端接收测试消息并返回相应测试数据；通过收集适配器的运行日志判断接口适配器的功能是否满足要求。

测试埋点的设置要求如下：

- a) 接口适配器组件侧接受消息方法中,应记录接受消息的原始信息日志;
- b) 接口适配器组件消息验证方法中,应记录消息验证原始数据和验证结果;
- c) 接口适配器消息转换方法中,应记录转换源消息和转换接口消息的原始信息日志;
- d) 接口适配器中间件侧发送消息方法中,应记录发送消息的原始信息日志;
- e) 中间件服务端中接收消息事件,应记录接收消息的原始信息;
- f) 中间件服务端中发送消息事件,应记录发送消息的原始信息。

接口适配器的测试场景与业务组件和中间件系统选择的产品和技术有关,也与消息转换逻辑有关。在 GB/T 39466.1—2020、GB/T 39466.2—2020 的实际应用场景中需要针对组件侧和中间件系统侧的通信技术做出规定,同时需要对消息转换逻辑验证做出要求。

接口适配器测试过程包括:

- a) 构建测试环境,部署接口适配器和两侧测试客户端;
- b) 完成测试过程数据收集的日志采集系统配置;
- c) 初始化测试用例的测试数据;
- d) 执行测试用例,跟踪并记录测试结果;
- e) 对比测试日志,分析测试结果,给出测试结论。

### 7.2.2.3 测试场景

接口适配器的信息交换场景包括:

- a) 组件侧向中间件侧消息传递:
  - 1) 接收正常消息到中间件系统;
  - 2) 接收异常消息返回 `BadRequestException` 错误;
  - 3) 接收正常消息返回 `ApplicationException` 错误;
  - 4) 接收正常消息返回 `CommunicationException` 错误。
- b) 中间件侧向组件侧消息传递:
  - 1) 接收正常消息到组件侧接口;
  - 2) 接收错误消息到组件侧接口。

## 7.2.3 消息中间件测试

### 7.2.3.1 测试要求

消息中间件测试应测试的方面有:

- a) 消息交换通道与分发规则是否符合接口参考模型规定的信息交换活动;
- b) 消息中间件与业务组件接口的通信;
- c) 消息中间件与接口适配器接口的通信。

### 7.2.3.2 测试方法

消息中间件是实现多个系统间消息传递机制的中间件系统。

消息中间件测试使用消息两个或两个以上中间件客户端与消息中间件进行信息交换模拟接口参考模型中的信息交换活动,测试消息中间件系统消息通信和分发规则配置是否满足接口参考模型的要求。通过消息中间件的系统运行记录跟踪和判断消息分发过程的正确性。

## 7.3 集成接口测试

### 7.3.1 测试要求

集成测试是以单项事务的业务场景作为测试场景将相关业务组件、接口适配器、消息中间件系统集

成起来进行测试的方式。主要的测试形式是与业务场景相关业务组件接口通过消息中间件和消息适配器构成完整事务信息交换环境,并在该环境下执行集成测试用例进行单项事务的信息交换测试。

集成接口测试应测试的方面有:

- 事务信息交换方式是否满足业务场景的需要;
- 测试覆盖单项事务的所有情况;
- 测试过程数据转换符合业务组件和中间件系统接口规范;
- 接口适配器和中间件系统运行满足组件间通信的要求。

### 7.3.2 测试方法

集成接口测试是将接口参考模型中各业务组件、接口适配器和中间件系统连接起来,对业务组件间信息交换活动逐一进行测试的过程。

测试环境应包含信息交换管理业务组件,应按照 GB/T 39466.1—2020 中 9.1 的规定,具备以下能力:

- 声明原始数据类型的以及标准类型的映射关系;
- 声明业务对象类型;
- 声明业务对象属性的名称与数据类型;
- 声明业务对象之间的关系;
- 声明影响对象的事件类型;
- 信息交换管理业务组件可以含有声明的数据集;
- 信息交换管理业务组件应支持对已注册服务的管理。

一次集成测试过程是由各业务组件发起业务会话,经接口适配器转换成统一消息形式后发送到中间件系统转发到目标业务组件接口适配器,再由目标业务组件的接口适配器转换为可被目标业务组件接口接受的消息形式送达业务组件。业务组件接到业务消息后,将处理结果发送到接口适配器,经中间件系统和目标接口适配器最终返回业务消息发送者的过程。

集成接口测试原型系统结构如图 2 所示。

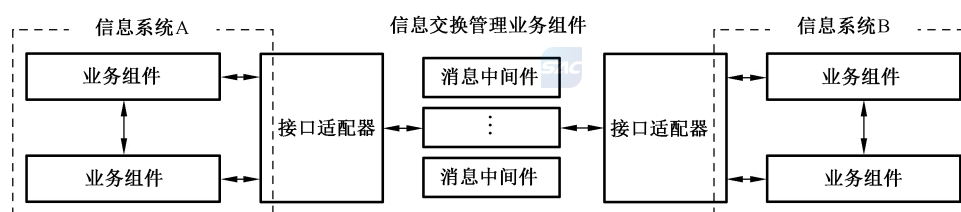


图 2 集成接口测试原型系统结构图

一次集成测试过程跟踪由业务组件、接口适配器、中间件系统的系统日志提供过程记录。通过在业务组件、接口适配器和中间件系统中收发转换消息功能设置埋点,对外发布日志信息完成测试过程数据的收集。测试埋点的设置应遵循如下要求:

- 业务组件发送消息方法中,记录发送消息的原始信息日志;
- 业务组件接收消息方法中,记录发送消息的原始信息日志;
- 接口适配器组件侧接收消息方法中,记录接收消息的原始信息日志;
- 接口适配器消息转换方法中,记录转换源消息和转换接口消息的原始信息日志;
- 接口适配器中间件侧发送消息方法中,记录发送消息的原始信息日志;
- 中间件系统中接收消息事件,记录接收消息的原始信息;
- 中间件系统中发送消息事件,记录发送消息的原始信息。

集成测试应遵循如下测试步骤：

- a) 按接口参考模型构建一次信息交换活动的测试环境,完成相关业务组件、接口适配器、中间件系统的部署、配置；
- b) 完成接口集成环境的日志收集设置；
- c) 根据测试用例初始化测试数据及相关测试脚本；
- d) 运行测试用例,跟踪测试过程并记录测试结果；
- e) 对比测试过程记录,分析测试结果,给出测试结论。

### 7.3.3 测试场景

集成测试的测试场景应参照 GB/T 39466.2—2020 中第 6 章,选取一组适用的互联互通接口活动,形成纵向跨层级的业务流程闭环,构建测试用例。

### 7.4 测试用例

互联互通接口规范测试用例设计应按照 GB/T 15532—2008 执行。

### 7.5 测试文档

软件测试文档通常包括测试计划、测试说明(包括测试设计说明、测试用例说明和测试规程说明)、测试项传递报告、测试日志、测试记录、测试问题报告和测试总结报告,根据软件的完整性级别和软件规模等级可进行合理的取舍与合并。测试文档的基本内容和要求见 GB/T 9386—2008。

## 8 测试总结

### 8.1 测试结果

#### 8.1.1 对测试结果要求

软件互联互通接口软件测试结果应满足下列要求：

- a) 可重复性:由同一测试者按同一测试计划对同一软件进行重复测试,应产生同一种可接受的结果；
- b) 可再现性:由不同测试者按同一测试计划说明对同一软件进行测试,应产生同一种可接受的结果；
- c) 公正性:测试不应偏向任何预设的结果；
- d) 客观性:测试结果应为客观事实。

#### 8.1.2 测试文档

软件互联互通接口测试完成后形成的文档应包括：

- a) 测试大纲；
- b) 测试说明；
- c) 测试报告；
- d) 测试记录；
- e) 测试问题报告。

### 8.2 测试评审

在测试完成后,评审测试过程和测试结果的有效性。主要对测试记录、测试报告进行评审,其具体

内容和要求应包括：

- a) 评审文档和记录内容的完整性、正确性和规范性；
- b) 评审测试活动独立性和有效性；
- c) 评审测试环境是否符合测试要求；
- d) 评审测试记录、测试数据以及测试报告内容与实际测试过程和结果的一致性；
- e) 评审实际测试过程与测试大纲和测试说明的一致性；
- f) 评审未测试项和新增测试项的合理性；
- g) 评审测试结果的真实性和正确性；
- h) 评审对测试过程中出现的异常进行处理的正确性。

### 8.3 测试报告

软件互联互通接口的测试活动和测试结果应汇总在测试报告中。测试报告可包括以下内容：

- a) 测试报告名称。
- b) 概述：
  - 1) 简述测试活动；
  - 2) 被测试项及其版本/修订级别；
  - 3) 测试环境；
  - 4) 所参照的技术规范书或设计说明书及其版本。
- c) 测试活动描述：
  - 1) 测试日期和时间；
  - 2) 测试数据；
  - 3) 预期结果；
  - 4) 测试记录、实际结果；
  - 5) 异常现象；
  - 6) 测试人员。
- d) 测试评价：
  - 1) 测试评价：以测试结果和测试项的通过准则为依据，对每个测试项进行判定和评价；
  - 2) 差异评价：报告测试项与技术规范书或技术说明之间的差别，指出测试活动与测试计划之间的差别，并说明原因；
  - 3) 测试结论。



参 考 文 献

- [1] GB/T 20917—2007 软件工程 软件测量过程
-