

T/GXBD

团 体 标 准

T/GXBD 003—2024

信息技术应用创新 应用软件适配测试方法

Information technology application innovation—
Test methods for application software adaptation

(报批稿)

2024 - 08 - 23 发布

2024 - 08 - 23 实施

广西大数据学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 适配测试过程	1
5 适配测试方法	5
参 考 文 献	21

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由广西壮族自治区信息中心提出。

本文件由广西大数据学会归口。

本文件起草单位：广西壮族自治区信息中心、广西壮族自治区电子信息和网络安全测评研究院、广西北投信创科技投资集团有限公司、中国—东盟信息港股份有限公司、广西大数据学会。

本文件主要起草人：周飞、彭新永、钟宇曦、谈超洪、吴承昆、唐辉辉、廖其耀、肖军军、李昌金、潘思颖、李若虹、刘先群、官武、黄坚、雷萱、岑欢运、苏盛、徐梓容、高平、麦潇文、黄登峰。

信息技术应用创新 应用软件适配测试方法

1 范围

本文件规定了符合信息技术应用创新要求的应用软件的适配测试过程和基于T/GXCUA 004—2023的适配测试方法。

本文件适用于符合信息技术应用创新要求的桌面型和网页型应用软件的适配效果评估。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 信息技术 软件工程术语

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 25000.51 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE） 第51部分：就绪可用 软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB/T 28448 信息安全技术 网络安全等级保护测评要求

T/GXCUA 004 信息技术应用创新 应用软件适配技术要求

3 术语和定义

GB/T 11457、GB/T 25000.51界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信息技术应用创新 information technology application innovation

依靠国家可掌控的研发和生产条件，主导核心技术及产品研发、生产、发展全过程的活动。

3.2

适配 adaptation

将两个或多个不同的系统、设备或组件进行连接，使其能够一起正常协同工作的一系列活动。

3.3

运行环境 operating environment

应用软件运行和使用所需要的条件，包括硬件环境，如服务器、台式计算机、便携式计算机、一体式计算机、网络设备、存储设备、打印机和扫描仪等；也包括软件环境，如服务器操作系统、数据库管理系统、中间件、云计算平台、桌面操作系统、浏览器、流式软件、版式软件和电子签章软件等。

4 适配测试过程

4.1 适配测试流程

符合信息技术应用创新要求的应用软件适配测试过程主要包括五个阶段：委托合同签订阶段、测试准备阶段、现场测试阶段、现场适配测试阶段和报告编制阶段。表1规定了适配测试过程的各阶段，并概括了每个阶段的主要工作任务。

表 1 适配测试过程

适配测试过程	主要工作任务
--------	--------

委托合同签订阶段	委托合同接收
	委托合同评审
	委托合同签订
测试准备阶段	软件样品接收与处置
	资源准备
	测试方案编制
现场测试阶段	测试环境检查
	测试用例设计
	现场测试执行
	测试问题分析
	回归测试
测试报告编制阶段	测试报告编制
	测试报告审核与发布
测试收尾阶段	样品返还
	文件归档

4.2 委托合同签订阶段

4.2.1 委托合同接收

适配测试机构对委托方提交的委托合同的内容的正确性和完整性进行核查：

- 正确性与完整性符合要求的委托合同予以接收；
- 正确性与完整性不符合要求的委托合同退回委托方，并说明原因；
- 委托合同中，应明确测试的范围和需求。

4.2.2 委托合同评审

适配测试机构对申请方提交的委托合同进行内容分析：

- 确定委托合同要求的测试范围和需求是否符合信息技术应用创新的要求；
- 软件适配测试的范围应包括软件的功能性、兼容性、可移植性和信息安全性，宜包括性能效率、易用性、可靠性和维护性；
- 确定适配测试机构的环境、人力、工具等资源条件是否满足测试的需求。

4.2.3 委托合同签订

对于通过评审的合同，由适配测试机构与委托方共同签订，合同中应包括符合法律规范的保密协议，还应包括知识产权保护要求。

4.3 测试准备阶段

4.3.1 软件样品接收与处置

委托方对送测的软件样品负责，送测软件样品应满足如下要求：

- a) 委托方正式向适配测试机构提交适配测试的软件样品，软件样品的提交形式可以是光盘、U 盘、完成软件安装部署的物理服务器或虚拟服务器等；
- b) 适配测试机构对软件样品的完整性、安全性进行检查，对完整性和安全性符合要求的样品予以接收：
 - 1) 完整性检查：软件样品应包括但不限于软件介质以及软件文档；
 - 2) 安全性检查：软件样品应无病毒和木马；
- c) 若送测样品中存在第三方组件，应提供版权说明和开源情况等信息。

4.3.2 资源准备

适配测试机构准备好满足测试需求的资源，应包括：

- 符合信息技术应用创新要求的硬件环境，如服务器、台式计算机、便携式计算机、一体式计算机、网络设备、存储设备、打印机和扫描仪等；
- 符合信息技术应用创新要求的软件环境，如服务器操作系统、数据库管理系统、中间件、云计算平台、桌面操作系统、浏览器、流式软件、版式软件和电子签章软件等；
- 测试工具，应为正版商业化工具，宜能在符合信息技术应用创新要求的运行环境中安装部署与运行；
- 测试人员；
- 测试所需要的文档集。

当适配测试机构的环境资源不能完全满足测试需求，需由委托方提供样品配套的硬件环境时，委托方应提供硬件产品通过3C认证的证书、测试报告或其他可证明硬件产品质量合格的材料。

4.3.3 测试方案编制

测试方案内容应包括但不限于：

- 软件介绍：软件的业务概述、架构、框架和网络拓扑等；
- 测试依据：适配测试的标准；
- 测试内容：适配测试的范围，质量特性中的多项或全部；
- 测试工具：适配测试涉及的工具；
- 测试环境：适配测试的运行环境，包括硬件环境和软件环境；
- 测试方法：包括测试方法、用例设计方法、编号规则、回归测试的策略等；
- 问题分级和处置：按问题严重程度对问题进行的等级划分以及相应的处置说明；
- 通过准则：包括单项通过准则和整体通过准则；
- 人员安排：适配测试参与人员及其职责；
- 进度计划：适配测试各阶段的时间安排和里程碑等；
- 风险分析：适配测试的风险描述和规避措施等。

4.4 现场测试阶段

4.4.1 测试环境检查

应对测试环境进行检查确认，确保实际测试环境与测试方案设计环境的一致性。

4.5 测试用例设计

测试用例的内容应包括但不限于唯一的用例编号、用例标题、前置条件、操作步骤和预期结果等。

宜使用黑盒方法进行测试用例设计，即把软件看作一个不能打开的黑盒子，在完全不考虑软件内部结构和内部特性的情况下，检查软件特性是否正常。

4.5.1 现场测试执行

依据适配测试方案开展适配测试工作，执行每一个适配测试用例，记录问题，并依据通过准则对每个测试用例的测试结果进行判定。

4.5.2 测试问题分析

对于测试结果判定为“不通过”的测试用例，应进行适配测试问题分析，适配测试问题可分为四个等级：

- 致命问题：导致软件完全无法使用或测试的问题，如软件出现可重现的无法运行、无响应、崩溃、无法启动和异常退出现象、运行环境崩溃以及存在兼容性问题导致软件部署安装出错等；
- 严重问题：严重影响软件使用或测试的问题，如核心功能与需求不符合、核心功能实现不正确或不充分、严重的数值计算错误、内存泄漏、严重的功能逻辑错误，功能模块运行异常、兼容性问题导致部分功能不可用、存在高危漏洞和严重的操作权限错误等；

- 一般问题：影响软件使用或测试的问题，如非核心功能与需求不符合、非核心功能实现不正确或不充分，轻微的数值计算错误、性能效率低下、存在中低危漏洞、用户权限错误和操作界面 UI 错误等；
- 轻微问题：不影响软件使用和测试的问题，如界面设计不美观、界面格式不规范、辅助说明不清楚、提示信息不完善和有不影响理解的错别字等。

4.5.3 回归测试

由委托方对问题进行修复后，进行回归测试，并根据实际情况选择合适的回归测试方式：

- 完全回归测试：所有测试用例全部再执行一次；
- 基于风险的回归测试：针对关键的、存在问题的测试用例优先执行，跳过非关键的、高稳定性的测试用例；
- 基于修改部分的回归测试：仅测试所修改的部分。

4.5.4 通过准则

测试的整体通过准则可由各利益方协商确定，但不应存在致命或严重问题。

4.6 测试报告编制阶段

4.6.1 测试报告编制

测试报告的内容应包括但不限于：

- 唯一编号；
- 签发日期；
- 有效性及适用范围声明；
- 测试人员、审核人员、批准人员签名和日期；
- 送测单位信息，包括但不限于名称、地址、联系人和联系方式等；
- 软件信息，包括但不限于名称、版本和简介等；
- 测试依据；
- 测试工具；
- 测试环境，包括硬件环境和软件环境；
- 通过准则；
- 测试内容；
- 测试结论；
- 有问题时，提供问题的清单；
- 有需求时，提供测试结论分析。

4.6.2 测试报告审核与发布

测试报告是适配测试工作的总结与成果，应通过编制、审核、批准后方可正式发布。

4.7 测试收尾阶段

4.7.1 软件样品返还

如需返还软件样品，返还前应对样品进行完整性和安全性检查：

- 完整性检查：软件样品返还时应与接收时保持一致；
- 安全性检查：软件样品应无病毒和木马。

如不需返还软件样品，可与委托方协商，在委托方确认之后将软件样品销毁。

4.7.2 文件归档

适配测试完成后，应对项目文件进行归档处理，包括但不限于：

- 归档文件清单；
- 委托合同；
- 适配测试方案；

- 适配测试用例；
- 适配测试记录；
- 适配测试报告；
- 其他文件，如委托合同评审记录、样品信息记录和测试过程评审记录等。

5 适配测试方法

5.1 通用要求

委托合同要求测试的所有质量特性均应经测试用例测试；

委托合同要求测试的质量特性中，T/GXCUA 004-2023提出的每一项应具备的技术要求均应经测试用例测试，宜具备的技术要求宜经测试用例测试；

如委托合同中无特别要求，各质量特性中的依从性不列入测试范围；

测试用例能证明软件与软件文档中陈述的符合性。

5.2 功能性

5.2.1 完备性

5.2.1.1 测试方法

测试方法如下：

- 将软件实际提供的功能与软件文档中应实现的功能逐项对比，记录缺少的功能数。
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.2 计算功能覆盖率。

5.2.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，功能覆盖率应不低于原运行环境。
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的软件，功能覆盖率应达到 100%。

5.2.1.3 结果判定

功能覆盖率与预期结果一致，则测试结果判定为通过；否则判定为不通过。

5.2.2 正确性

5.2.2.1 测试方法

测试方法如下：

- 依据软件文档进行逐项功能测试，分析测试结果，确定不能正确实现功能的数量，并与功能的总数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.2 计算功能的正确性；
- 测试需求中提及的所有功能，以及待完成任务的代表性功能组合，均应经测试用例测试；
- 每个功能项至少经一个测试用例测试。

5.2.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，功能正确性应不低于原运行环境，且不存在致命性或严重性问题；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的软件，功能正确性应不低于各利益方协商确定的结果，且不存在致命性或严重性问题。

5.2.2.3 结果判定

功能正确性与预期结果一致，则测试结果判定为通过；否则判定为不通过。

5.2.3 适合性

5.2.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 依据软件文档进行逐项功能分析，分析该功能是否能实现用户的使用目标，确定不能实现用户目标的功能数量，并与功能的总数比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.2 计算功能合适性。

5.2.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，功能适合性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的软件，功能适合性应不低于各利益方协商确定的结果，且不存在致命性或严重性问题。

5.2.3.3 结果判定

功能适合性与预期结果一致，则测试结果判定为通过；否则判定为不通过。

5.2.4 依从性

5.2.4.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看软件文档中是否声明该软件遵循了与功能性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的功能性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与软件文档中要求的功能性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.2 计算功能性的依从性。

5.2.4.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，功能性的依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的软件，功能性的依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.2.4.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与功能性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.3 性能效率

5.3.1 时间特性

5.3.1.1 测试方法

测试方法如下：

- 设计执行有代表性的指定操作的场景的测试用例，测试该场景下软件的时间特性，如响应时间和吞吐量；
- 宜采用性能测试自动化工具进行测试；
- 测试时间特性的场景宜不少于 3 个；
- 对并发测试有要求时，每个场景宜设计不同的并发数进行测试，且测试的不同并发数宜不小于 3 组。

5.3.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，时间特性宜不低于原运行环境；

——对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无性能效率需求的软件，时间特性宜不低于各利益方协商确定的结果。

5.3.1.3 结果判定

所选择的时间测度测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.3.1.4 资源利用

测试方法如下：

——在进行时间特性测试的过程中，使用监视工具对软件的运行环境进行监控，包括但不限于以下资源利用率的一项或几项：

- 处理器平均占用率：采样时间段内，CPU的平均占用率；
- 处理器最高占用率：采样时间段内，CPU的最高占用率；
- 内存平均占用率：采样时间段内，内存的平均占用率；
- 内存最高占用率：采样时间段内，内存的最高占用率；
- 输入输出（I/O）设备平均占用率：采样时间段内，输入输出设备的平均IOPS值；
- 带宽平均占用率：采样时间段内，网络带宽的平均值。

5.3.1.5 预期结果

预期结果如下：

——在适配迁移至新的运行环境中运行时，资源利用率宜不高于原运行环境；

——对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无性能效率需求的软件，资源利用率宜不高于各利益方协商确定的结果。

5.3.1.6 结果判定

所选择的资源利用率测度测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.3.2 容量

5.3.2.1 测试方法

测试方法如下：

——应根据软件的特点选择事务处理容量、最大并发数、最大用户数和最大用户增长数中的一项或多项作为容量测度：

- 事务处理容量：设计执行有代表性的指定操作的场景，在给定观察时间内，施加足够的工作负载，测量完成事务的数量，计算单位时间内处理事务的数量；
- 最大并发数：设计执行有代表性的指定操作的场景，通过对一个并发数逐渐增大请求进行测试，在一定量的并发数范围内，请求可获得相对平稳的响应时间，观察记录响应时间的曲线发生突然性较大变化时的拐点对应的并发数；
- 最大用户数：通过逐渐增加用户数量进行测试，直到用户数量无法再增加，记录此时的最大用户数；
- 最大用户增长数：通过逐渐增加用户量进行测试尝试，记录用户成功添加的数量，并计算单位时间内用户添加的数量。

5.3.2.2 预期结果

预期结果如下：

——在适配迁移至新的运行环境中运行时，所选择的容量测度宜不低于原运行环境；

——对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无性能效率需求的软件，所选择的容量测度宜不低于各利益方协商确定的结果。

5.3.2.3 结果判定

所选择的容量测度测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.3.3 依从性

5.3.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与性能效率相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的性能效率是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的性能效率的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.3 计算性能效率的依从性。

5.3.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，性能效率的依从性宜不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无性能效率需求的软件，性能效率的依从性宜不低于各利益方协商确定的结果。

5.3.3.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与性能效率相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.4 兼容性

5.4.1 共存性

5.4.1.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件安装部署之后是否能够有效执行其所需的功能，是否会对环境中其他软件造成负面影响；
- 检查软件文档中指明的与该软件需要共存的其他软件信息是否完整，是否存在需与该软件共存的其他软件但未在软件文档中声明的情况；
- 检查软件的运行环境是否符合相关行业或领域的信息技术应用创新要求，如服务器、台式计算机、便携式计算机、一体式计算机、网络设备、存储设备、打印机和扫描仪等；
- 检查需与该软件共存的所有软件是否符合相关行业或领域的信息技术应用创新要求，如服务器操作系统、数据库管理系统、中间件、云计算平台、桌面操作系统、浏览器、流式软件、版式软件和电子签章软件等；
- 检查需与该软件共存的所有软件是否存在因共存导致的使用问题，例如软件安装、功能执行和资源利用情况等。

5.4.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 软件安装部署后能够有效执行其所需的功能并且不会对环境中其他软件造成负面影响；
- 软件文档中指明与该软件需要共存的其他软件信息完整，不存在需与该软件共存的其他软件但未在需求说明中声明的情况；
- 不存在不符合信息技术应用创新要求的运行环境元素；
- 不存在不符合信息技术应用创新要求的共存软件元素；
- 所有共存软件均能正常安装、正常执行功能，资源利用合理，不存在兼容性问题。

5.4.1.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.4.2 互操作性

5.4.2.1 测试方法

测试方案如下：

- 依据软件文档的要求，确定需交换的数据格式，测试其是否能被正常读写；
- 按照软件文档的要求，测试需要与外部通信的接口能否被正常调用。

5.4.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 符合交换数据格式要求的数据均能正常读写；
- 需要与外部通信的接口均能正常调用。

5.4.2.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；对于不存在数据交换或外部接口调用的软件，判定为不适用。

5.4.3 依从性

5.4.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与兼容性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的兼容性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的兼容性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.4 计算兼容性的依从性。

5.4.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，兼容性的依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无兼容性需求的软件，兼容性的依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.4.3.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与兼容性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.5 易用性

5.5.1 可辨识性

5.5.1.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件文档和软件显示页面，是否存在不能辨识的信息元素；
- 检查软件是否提供演示教程或导向信息，帮助用户学习使用软件。

5.5.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 软件文档与显示界面中应不存在不能辨识的信息元素；
- 宜提供演示教程或导向信息，帮助用户学习使用软件。

5.5.1.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.5.2 易学性

5.5.2.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查各功能模块是否有对应的帮助文档或操作手册；
- 检查用户界面是否以用户易理解的方式呈现；
- 检查差错原因及解决方法是否正确易理解。

5.5.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 各功能模块应有对应的帮助文档或操作手册；
- 用户界面不存在难以理解的信息元素；
- 差错原因及解决方法不存在难以理解的信息元素。

5.5.2.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.5.3 易操作性

5.5.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查功能类似交互任务是否具有相似的外观和操作；
- 检查相似项是否具有一致的外观；
- 检查传达给用户的消息结果是否正确；
- 检查信息结构是否是用户熟悉的信息结构；
- 检查软件运行状态是否可被监视；
- 检查重要的任务是否提供重新确认或撤销操作的功能；
- 检查输入设备支持性，是否可通过合适的输入方法启动任务，如键盘、鼠标或语音等。

5.5.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 功能类似的交互任务应具有类似的外观和操作；
- 相似项应具有一致的外观；
- 不应存在结果错误的消息；
- 信息结构应为用户熟悉的信息结构；
- 软件运行状态应可被监视；
- 重要的任务应提供重新确认或撤销操作的功能；
- 应支持通过键盘或鼠标启动任务，宜支持通过语音等其他输入方法启动任务。

5.5.3.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.5.4 用户差错防御性

5.5.4.1 测试方法

测试方法如下：

- 在输入数据时，检查是否有数据长度、类型、限制等输入的提示说明；
- 在输入数据时，输入不符合内容要求的数据，检查是否有错误提示说明；
- 在删除数据时，检查操作前是否有提示说明；
- 检查在执行可能产生严重后果且无法撤销的操作前是否有提示说明；
- 在用户操作出错时，检查是否有帮助用户纠正错误的提示说明。

5.5.4.2 预期结果

预期结果如下：

- 输入数据时，应有输入提示说明；
- 输入数据错误时，应用错误提示说明；
- 删除数据操作前应有提示说明；
- 执行可能产生严重后果且无法撤销的操作前应有提示说明；
- 用户操作出错时，应有帮助用户纠正错误的提示说明。

5.5.4.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.5.5 界面舒适性

5.5.5.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看所有显示界面，检查是否存在显示不和谐的信息元素。

5.5.5.2 预期结果

预期结果如下：

- 所有的显示界面应不存在偏差，不存在显示不和谐的信息元素。

5.5.5.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.5.6 易访问性

5.5.6.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查是否能快捷方便地访问软件；
- 检查是否有为特殊群体设计的辅助操作功能；
- 检查是否支持多种语言信息。

5.5.6.2 预期结果

预期结果如下：

- 应能快捷方便地访问软件；
- 宜支持特殊群体辅助操作功能；
- 宜支持多种语言信息。

5.5.6.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.5.7 依从性

5.5.7.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与易用性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的兼容性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的易用性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.5 计算易用性的依从性。

5.5.7.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，易用性的依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无易用性需求的软件，易用性的依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.5.7.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与易用性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.6 可靠性

5.6.1 成熟性

5.6.1.1 测试方法

测试方法如下：

- 对软件运行状态进行监视，如果出现软件失效，记录失效时间，计算出平均失效间隔时间（MTBF）；
- 对软件运行环境进行监视，包括处理器、内存、输入输出（I/O）设备和网络等。

5.6.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 应无软件失效的现象，如果出现失效，平均失效间隔时间应不高于原运行环境；
- 软件正常运行时，资源的平均利用率不应频繁产生大幅波动。

5.6.1.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.6.2 可用性

5.6.2.1 测试方法

测试方法如下：

- 对软件运行状态进行监视，检查软件正常持续运行的时间；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.6 计算出系统可用性；

5.6.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，系统可用性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无可靠性需求的软件，系统可用性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.6.2.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.6.3 容错性

5.6.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 人为制造故障，检查是否能检测出故障并进行日志记录与通报；
- 检查是否支持集群部署；
- 检查是否支持负载均衡。

5.6.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 软件应能检测到故障的发生，并进行日志记录与通报；
- 软件宜支持集群部署；
- 软件宜支持负载均衡。

5.6.3.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.6.4 易恢复性

5.6.4.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件是否具备数据备份恢复的机制；
- 进行软件数据备份测试，记录备份时间；
- 使用备份的数据进行软件数据恢复测试，记录恢复时间。

5.6.4.2 预期结果

预期结果如下：

- 应具备数据备份恢复的机制；
- 应能正常进行数据备份，备份时间应与备份的数据量相符合；
- 应能恢复到备份前的状态，恢复时间与恢复的数量相符合。

5.6.4.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.6.5 依从性

5.6.5.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与可靠性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的兼容性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的可靠性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.6 计算可靠性的依从性。

5.6.5.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，可靠性的依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无可靠性需求的软件，可靠性的依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.6.5.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与可靠性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.7 信息安全性

5.7.1 一般要求

应包括：

- 适用时，依据 GB/T 28448 中规定的测试方法进行信息安全性测试；
- 如无明确在新运行环境的信息安全性需求时，依据 5.7.2 至 5.7.6 的测试方法开展测试。

5.7.2 保密性

5.7.2.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看软件是否设计了权限控制模块，并可依据使用场景设置不同的管理员权限；
- 查看所有管理员和普通用户的权限设置，检查各用户是否拥有超越完成任务所需权限以外的权限；
- 查看软件是否设计了访问控制的安全策略，并以某一用户身份登录系统，依据安全策略对客体进行访问，验证安全策略是否生效；
- 使用不同权限的用户登录系统，检查用户是否可以访问不被授权的模块；
- 抓取和查看存储和传输过程中的数据，查看存储和传输过程中的报文或会话过程是否进行了加密；
- 检查加密算法的正确性。
- 宜检查算法的可靠性，该算法是否是国家密码局认可的国产密码算法，或是经过严格审查的、领域专家认为是可靠的以及经过充分测试的非涉密信息加密算法。

5.7.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 应支持权限控制，可依据使用场景设置不同的管理员权限，如系统管理员、安全保密管理员和审计管理员等；
- 每个用户应只拥有完成任务所需的最小权限；
- 应支持访问控制的安全策略，符合策略内容的访问成功，不符合策略内容的访问失败；
- 用户不可访问不被授权的模块；
- 数据存储和数据传输过程应进行加密；
- 加密算法应是国家密码局认可的国产密码算法，或是领域专家认为是可靠的以及经过充分测试的非涉密信息加密算法。

5.7.2.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.7.3 完整性

5.7.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件是否采用了保证数据传输、使用和存储完整性的措施：
 - 保证数据传输完整性的措施，如使用校验码等；
 - 保证数据使用完整性的措施，如输入时使用下拉列表、区分可选输入框和必须输入框等；
 - 保证数据存储完整性的措施，如使用符合信息技术应用创新要求的关系型数据库保存数据，数据库中的数据设计是否有唯一的键、外键或可选值约束等；
- 尝试篡改或破坏结构数据库和文件完整性，检查软件是否能阻止该事件，并通报给授权用户；
- 检查软件是否具有定期备份、定期将数据和参考数据进行比较、多个镜像站点中存储数据等功能；
- 检查软件是否具有内存访问边界检查功能；
- 使用漏洞扫描工具检测软件是否存在漏洞。

5.7.4 预期结果

预期结果如下：

- 软件应有保证数据传输、使用和存储完整性的措施；
- 软件能阻止破坏结构数据库和文件的行为，并通报给授权用户；
- 软件应具有定期备份、定期将数据和参考数据进行比较、多个镜像站点中存储数据等功能；

- 软件应具有内存访问进行边界检查功能；
- 软件应不存在高危风险的漏洞，宜不存在中低危风险的漏洞。

5.7.4.1 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.7.5 抗抵赖性

5.7.5.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件是否采用了提高抗抵赖性的功能，如数字签名、安全认证和区块链等。

5.7.5.2 预期结果

预期结果如下：

- 宜采用提高抗抵赖性的措施。

5.7.5.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.7.6 可核查性

5.7.6.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查用户账户的用户标识是否存在重复；
- 检查操作事件的事件标识是否存在重复；
- 以任意用户身份登录，进行一些操作事件（如登录与登出、改变安全策略、用户账户权限修改和数据查询修改等），再用审计人员的身份登录，查看软件是否对上述用户的重要操作或事件进行了审计；
- 查看软件是否具备日志记录功能，日志记录是否可追溯事件发生的操作人员、日期、时间、操作事件的类型、描述和结果等，并尝试对日志进行修改或删除，验证软件能否阻止此类操作；
- 查看日志存储的位置是否是稳定的存储器；
- 核查日志的保存时间是否符合 GB/T 28448 的要求；
- 对于日志信息从多台设备采集的，查看是否配置了时钟同步，各设备的时间是否一致。

5.7.6.2 预期结果

预期结果如下：

- 用户账户的标识唯一，不应存在重复；
- 操作事件的标识唯一，不应存在重复；
- 重要操作和事件应进行审计，不应存在无法审计的情况；
- 应具备日志记录功能，日志记录应可追溯事件发生的操作人员、日期、时间、操作事件的类型、描述和结果等，日志应无法非法修改或删除；
- 日志存储的位置应是稳定的存储器；
- 日志的保存时间应符合 GB/T 28448 的要求；
- 对于日志信息从多台设备采集的，应配置了时钟同步，各设备的时间应保持一致。

5.7.6.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.7.7 真实性

5.7.7.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看软件是否设计了专用的登录模块对用户进行身份标识和鉴别；
- 查看软件是否支持用户名/密码身份鉴别方式；
- 查看软件是否支持强制性密码策略，并在策略生效时，分别使用符合策略与不符合策略的密码进行密码修改；
- 尝试多次以错误的鉴别方式登录，验证软件是否存在身份鉴别失败处理机制；
- 成功登录软件后，不进行任何操作超过规定的时间，验证软件是否存在超时退出并要求进行身份重新鉴别的机制。

5.7.7.2 预期结果

预期结果如下：

- 有专用的登录模块对用户进行身份标识和鉴别；
- 支持用户名/密码身份鉴别方式；
- 支持强制性密码策略，符合策略的密码可正常进行修改，不符合策略的密码修改失败；
- 多次身份鉴别失败后，应有身份鉴别失败处理机制，如锁定账户一定时间、冻结账户等；
- 不进行任何操作超过规定的时间后，重新操作前应进行身份的重新鉴别。

5.7.7.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.7.8 依从性

5.7.8.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与信息安全性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的兼容性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的信息安全性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.7 计算信息安全性依从性。

5.7.8.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，信息安全性依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无信息安全性需求的软件，信息安全性依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.7.8.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与信息安全性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.8 维护性

5.8.1 模块化

5.8.1.1 测试方法

测试方法：

- 对软件设计文档进行评审，检查软件是否采用模块化设计开发；
- 采用代码复杂度分析工具，计算软件代码的圈复杂度。

5.8.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 宜采用模块化设计开发；
- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，圈复杂度宜不高于原运行环境；对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的软件，圈复杂度宜不高于各利益方协商确定的结果。

5.8.1.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.8.2 可重用性

5.8.2.1 测试方法

测试方法如下：

- 对软件设计文档进行评审，测试软件代码是否具有可重用性。

5.8.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 软件代码宜具备可重用性；
- 软件设计方案宜具备可重用性。

5.8.2.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.8.3 易分析性

5.8.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看是否具备日志记录功能，日志记录是否记录了事件发生的操作人员、日期、时间、操作事件的类型、描述和结果等；
- 查看软件是否有诊断功能。

5.8.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 应具备日志记录功能，日志记录应记录了事件发生的操作人员、日期、时间、操作事件的类型、描述和结果等；
- 应具备诊断功能。

5.8.3.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.8.4 易修改性

5.8.4.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件的更新方式；
- 检查软件是否具备更新失败回退的能力；
- 对用户文档集进行评审，查看更新维护的修订内容是否可查阅。

5.8.4.2 预期结果

预期结果：

- 应至少支持手动和自动更新的一种，宜同时支持手动和自动更新；
- 更新失败时应具备回退的能力；
- 用户文档集中应能查阅到更新维护的修订内容。

5.8.4.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.8.5 易测试性

5.8.5.1 测试方法

测试方法如下：

- 对软件文档进行评审，确认可实现测试的功能；
- 对软件文档进行评审，确认可独立进行测试的功能项。

5.8.5.2 预期结果

预期结果如下：

- 可实现测试的功能数量应不低于原运行环境或各利益方协商确定的结果；
- 可实现独立测试的功能数量应不低于原运行环境或各利益方协商确定的结果。

5.8.5.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.8.6 依从性

5.8.6.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与维护性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的兼容性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的维护性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.8 计算维护性的依从性。

5.8.6.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，维护性的依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无维护性需求的软件，维护性的依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.8.6.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与维护性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

5.9 可移植性

5.9.1 适应性

5.9.1.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查硬件运行环境是否符合信息技术应用创新的要求，如部署软件或使用软件所需的服务器、台式计算机、便携式计算机、一体式计算机、网络设备、存储设备、打印机和扫描仪等；
- 检查软件运行环境是否符合信息技术应用创新的要求，如部署软件或使用软件所需的服务器操作系统、数据库管理系统、中间件、云计算平台、桌面操作系统、浏览器、流式软件、版式软件和电子签章软件等；
- 检查软件文档中是否列出所有支持的运行环境；
- 在每一种支持的运行环境中，进行软件的安装部署：
 - 检查软件是否能正常启动、关闭和运行，以及是否存在组件依赖问题；

- 检查软件是否能正常访问系统资源；
- 检查软件是否存在功能缺失或失效问题；
- 如涉及数据迁移，检查迁移时数据或元数据是否丢失；
- 如使用应用中间件，应通过应用中间件来进行软件的启动、关闭和数据源访问；
- 如使用消息中间件，应通过消息中间件来进行软件的启动、关闭和消息传递；
- 如需调用外部设备接口，调用接口检查外部设备是否能正常工作；
- 如需调用流式软件或版式软件接口，调用软件接口检查流式文件、版式文件的功能是否正常，如导入、导出、显示和编辑等；
- 如需使用浏览器，在浏览器中检查所有显示的元素，并调用浏览器插件；
- 如需与安全软件共存，使用安全软件对软件所在目标路径或全盘进行扫描；
- 如需上云部署时，在符合信息技术应用创新要求的云计算平台下部署后，检查该平台提供的云服务是否能正常调用；
- 检查是否存在未识别的错误异常。

5.9.1.2 预期结果

预期结果如下：

- 硬件运行环境中不存在不符合信息技术应用创新要求的元素；
- 软件运行环境中不存在不符合信息技术应用创新要求的元素；
- 软件文档中列出了所有支持的运行环境；
- 每一种支持的运行环境中，软件均能正常安装部署：
 - 能正常启动、关闭和运行，不存在组件依赖问题；
 - 能正常访问运行环境中的资源；
 - 不存在已有功能的缺失或失效问题；
 - 如涉及数据迁移，进行数据迁移时不发生数据或元数据的丢失；
 - 如使用应用中间件，支持通过应用中间件实现软件的启动、关闭和数据源访问；
 - 如使用消息中间件，支持通过消息中间件实现软件的启动、关闭和消息传递；
 - 如需调用外部设备接口，能通过正常调用接口实现外设功能；
 - 如需调用流式软件或版式软件接口，能通过正常调用软件接口，实现流式文件或版式文件的正常功能，如导入、导出、显示和编辑等；
 - 如需使用浏览器，在浏览器中，能正常显示所有网页元素，正常使用浏览器插件；
 - 如需与安全软件共存时，不影响安全软件的运行，且不被安全软件报告为病毒或木马；
 - 如需上云部署时，在符合信息技术应用创新要求的云计算平台下部署后，可正常调用该平台提供的云服务；
 - 不存在未被识别的错误异常。

5.9.1.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.9.2 易安装性

5.9.2.1 测试方法

测试方法如下：

- 检查软件文档中是否有安装与卸载的指导；
- 在每一种支持的运行环境进行安装部署时，比较其安装与卸载的有效性和效率，如是否可成功安装、是否可成功卸载、卸载是否完全以及不能完全卸载时是否有信息提示等。

5.9.2.2 预期结果

预期结果如下：

- 应有安装与卸载的指导；
- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，适配环境变更不宜降低安装和卸载的有效性及效率。

5.9.2.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.9.3 易替换性

5.9.3.1 测试方法

测试方法如下：

- 依据软件文档中的替换方式，验证替换后软件是否正常可用，如重安装和覆盖安装等；
- 替换后，验证替换前的数据在替换后的软件中是否可用。

5.9.3.2 预期结果

预期结果如下：

- 依据软件文档实施替换后的软件应正常可用；
- 替换前的数据在替换后应能正常使用。

5.9.3.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过。

5.9.4 依从性

5.9.4.1 测试方法

测试方法如下：

- 查看需求文档和软件产品说明中是否声明该软件遵循了与可移植性相关的标准、约定或法规以及类似规定；
- 验证软件的兼容性是否遵循声明的标准；
- 对已满足所要求的依从性的项数进行计数，并与需求文档中要求的可移植性的依从性的项数相比较；
- 依据 GB/T 25000.23 中 8.9 计算可移植性的依从性。

5.9.4.2 预期结果

预期结果如下：

- 在适配迁移至新的运行环境中运行时，可移植性的依从性应不低于原运行环境；
- 对于在符合信息技术应用创新要求的运行环境中直接开发的或在原运行环境中无可移植性需求的软件，可移植性的依从性应不低于各利益方协商确定的结果。

5.9.4.3 结果判定

测试结果与预期结果一致，则判定为通过；否则判定为不通过；如软件文档中没有声明该软件遵循了与可移植性相关的标准、约定或法规以及类似规定，则判定为不适用。

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
 - [2] GB/T 28452 信息安全技术 应用软件系统通用安全技术要求
 - [3] GB/T 30882.1 信息技术 应用软件系统技术要求 第1部分：基于B/S体系结构的应用软件系统基本要求
 - [4] GB/T 34975 信息安全技术 移动智能终端应用软件安全技术要求和测试评价方法
 - [5] GB/T 37729 信息技术 智能移动终端应用软件（APP）技术要求
 - [6] YD/T 3039 移动应用软件安全技术要求
-

中华人民共和国团体标准
信息技术应用创新 应用软件适配测试
方法
T/GXBD 003—2024
广西大数据学会统一印制
版权专有 侵权必究