

软件测试报告 V1.2

						软件可靠性分析平台	
标记	数量	修改单号		签字	日期	内部	
编制			会签			软件测试报告	
校对			标检			共 25 页	第 1 页
审核			批准				
会签							

目录

1. 范围	4
1.1. 标识	4
1.2. 系统概述	4
1.3. 文档概述	4
2. 依据和引用文档	4
3. 测试概述	5
3.1. 测试工作概述	5
3.3. 测试方法和策略	5
3.4. 测试环境	6
4. 测试实施情况	7
4.1. 测试实施时间和地点	7
4.2. 测试参与人员	7
4.3. 测试实施进程	8
4.4. 遇到的问题及解决方案	8
5. 测试数据分析	9
5.1. 测试用例执行结果	9
5.2. 需求覆盖分析	10
5.3. 缺陷趋势分析	11
5.4. 按模块统计	11
5.5. 按缺陷严重程度统计	12
5.6. 遗留缺陷分析	13
6. 测试结论	18
6.1. 测试结果	18
6.2. 测试基本结论	23
6.3. 对测试工作的建议	23
6.2. 对开发方的建议	24
8. 注释	24

插图清单

图 1 测试环境部署图	7
图 2 缺陷趋势图	11
图 3 缺陷功能分布图	12
图 4 缺陷严重级别分布图	12

插表清单

<u>表 1 测试内容一览表</u>	6
<u>表 2 测试工具一览表</u>	6
<u>表 3 数据检测录取设备软件的软件项</u>	7
<u>表 4 数据检测录取设备软件的硬件项</u>	7
<u>表 5 参与人员及职责</u>	8
<u>表 6 测试实施进程</u>	8
<u>表 7 测试执行情况一览表</u>	10
<u>表 8 需求覆盖统计表</u>	10
<u>表 9 遗留缺陷一览表</u>	13
<u>表 10 审查文档一览表</u>	13
<u>表 11 审查文档结果表</u>	13
<u>表 12 测试执行用例</u>	14
<u>表 13 测试用例执行情况一览表</u>	14
<u>表 14 回归测试用例执行情况一览表</u>	14

1. 范围

1.1. 标识

- a) 本文档为软件可靠性分析平台配置项测试文档之一，标识号为：REL-TS-001-V1.2；
- b) 缩略语：MTBF（平均失效间隔时间）、API（应用程序编程接口）、CSV（逗号分隔值）；
- c) 本文档适用的系统为软件可靠性分析平台，本文档适用于软件可靠性分析平台的配置项测试过程。

1.2. 系统概述

软件可靠性分析平台主要用于对软件模块的可靠性数据进行分析、可视化和预测。系统包含以下主要功能：数据导入（手动、文件、数据库）、AI 智能字段映射、可靠性模型计算（经典模型和 AI 模型）、可视化图表展示、用户管理等。

软件可靠性分析平台的安全性关键等级为 C 级。

软件可靠性分析平台的需方为软件质量管理部门，用户为软件可靠性工程师和数据分析师，开发方为软件开发团队，保障机构为技术维护团队。

软件可靠性分析平台将运行在标准的 Web 服务器环境中，支持 Windows、Linux 和 macOS 操作系统，实现跨平台。

1.3. 文档概述

本文档依据《软件可靠性分析平台需求规格说明》、《软件可靠性分析平台测试需求规格说明》和《软件可靠性分析平台测试计划》制定，结合本次测试任务书的要求，详细描述了测试的对象、目的、方法和评估准则。

本文档为软件可靠性分析平台 V1.0 版本的配置项测试提供详细的测试用例设计、测试方法和执行指导。为该软件验收提供依据。

2. 依据和引用文档

- a) GJB 1419-2006 《军用软件测试指南》，2006 年，国防科学技术工业委员会；
- b) GJB 438B-2009 《军用软件开发文档通用要求》，2009 年，中国人民解放军总装备部；
- c) 《软件可靠性分析平台研制计划书》V1.0，2024 年 12 月，软件开发团队；
- d) 《软件可靠性分析平台需求规格说明书》V1.0，2024 年 12 月，软件开发团队；
- e) 《软件可靠性分析平台测试需求规格说明》V1.0，2024 年 12 月，测试团队；

f) 《软件可靠性分析平台测试计划》V1.1, 2024年12月, 测试团队。

3. 测试概述

3.1. 测试工作概述

搭建测试平台所需的硬件设施的主要构成。测试平台的系统结构用图表示, 所需硬件设施名称和属性以表1的格式列出。

测试范围

本次进行测试的测试范围如表1所示。

表1 测试内容一览表

序号	模块	测试项
1.	安装与卸载	安装
		卸载
		卸载后再安装
		中断安装

3.3. 测试方法和策略

3.3.1. 测试实施流程

- a) 测试准备: 进行测试需求分析、制订测试计划、设计测试用例、准备测试环境;
- b) 测试需求分析: 进行测试需求分析, 编制测试需求规格说明;
- c) 测试策划: 确定测试范围、测试策略等, 编制测试计划;
- d) 测试设计: 设计测试用例, 选取辅助测试工具, 搭建测试环境, 编制测试说明;
- e) 测试执行: 执行已评审的用例并提交软件缺陷、回归缺陷;
- f) 测试分析报告编写: 分析测试执行数据, 编写项目测试报告。

3.3.2. 测试执行轮次策略

本次测试执行过程共分为3个轮次:

- a) 第1轮: 冒烟测试执行(执行检查基本功能的冒烟测试用例);
- b) 第2轮: 全面测试执行(执行除冒烟测试用例之外所有用例);
- c) 第3轮: 回归测试执行(根据缺陷影响域分析结果选择相关用例进行回归测试)。

3.3.3. 测试工具

本次CSCI测试实施过程中采用的测试工具包括:

表 2 测试工具一览表

用途	工具名称/版本	厂商	说明
测试管理工具	Quality Center 9.2	HP (Mercury)	采用 QC 管理测试需求、测试用例及测试执行、测试缺陷
配置管理工具	Subversion 1.5.3	CollabNet	测试文档版本管理 项目组内部文档共享 测试过程产出物管理

3.4. 测试环境

3.4.1. 软件项

表 3 数据检测录取设备软件的软件项

条目	软件项	用途
测试机 1	Windows XP Professional SP3	软件运行平台
	模拟器软件	发送报文
	数据检测录取设备软件 (XP 版)	被测程序
	HP Quality Center 9.2	测试管理工具
	Wireshark	网络抓包工具
测试机 2	Alibaba Cloud Linux 3.2104 LTS 64 位	软件运行平台
	数据检测录取设备软件 (Linux 版)	被测程序

3.4.2. 硬件项

表 4 数据检测录取设备软件的硬件项

条目	硬件项	用途
测试机 1	计算机	被测软件硬件运行支撑平台
测试机 2	计算机	被测软件硬件运行支撑平台
网络连接设备	交换机	连接各节点计算机

3.4.3. 环境部署图

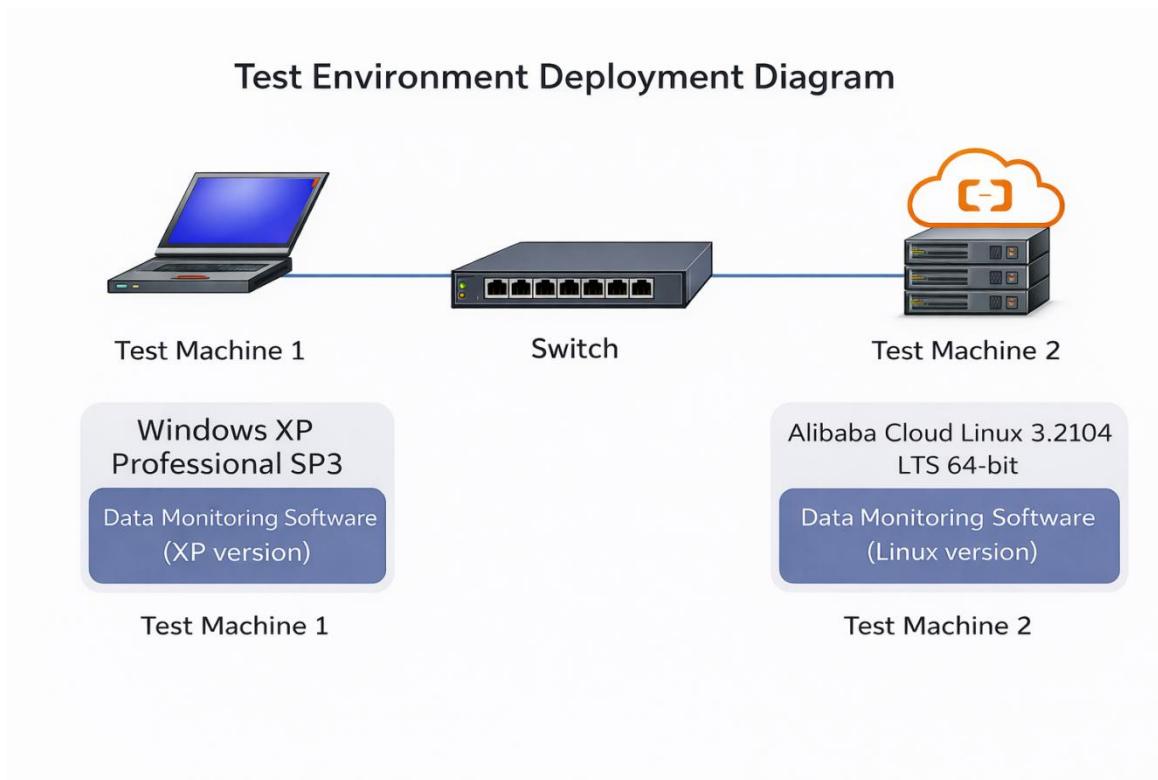


图 1 测试环境部署图

3.4.4. 差异性分析

软件测试环境与实际运行环境的差异主要在于使用模拟器软件发送报文，模拟网络中的报文发送行为。模拟器软件可设置报文内容、报文大小与发送频率等，能够真实地模拟实际运行环境中的报文发送行为，不影响测试结果的可信度。

4. 测试实施情况

4.1. 测试实施时间和地点

时间：2025.11–2025.12

4.2. 测试参与人员

表 5 参与人员及职责

人员	部门	职责
杨恩祺	开发组	<ul style="list-style-type: none">✓ 项目总协调✓ 测试实施质量把关✓ 测试环境协调

王翊铭	测试组	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 负责开发方、测试方的协调配合工作 ✓ 参与测试方案、测试报告编制
杨恩祺	测试组	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 编写测试方案、测试报告 ✓ 冒烟测试 ✓ 所有模块的测试分析和测试执行 ✓ 回归测试分析和测试执行 ✓ 测试缺陷跟踪和复测

4. 3. 测试实施进程

表 6 测试实施进程

序号	测试阶段	实际开始日期	实际结束日期	工作内容描述
1	测试需求分析及测试策划	2025-11-20	2012-11-20	测试需求分析
2	测试设计和实现	2025-11-22	2025-11-22	冒烟测试用例和全面测试用例设计
3	测试就绪评审	2025-11-23	2025-11-23	对测试计划与说明文档内容进行评审
4	文档审查	2025-11-29	2025-11-29	审查需求规格说明与设计规格说明
5	第 1 轮冒烟测试执行	2025-11-30	2025-11-30	执行冒烟测试，反馈测试结果，提交测试缺陷
6	第 2 轮全面测试执行	2025-12-1	2025-12-2	执行全部测试用例，记录测试结果，提交测试缺陷
7	第 3 轮回归测试执行	2025-12-2	2025-12-2	执行缺陷修改重新发布版本后的重点功能回归测试
8	测试报告编写	2025-12-3	2025-12-5	分析测试数据，编写测试报告
9	测试后评审	2025-12-6	2025-12-6	对测试报告进行评审

4. 4. 遇到的问题及解决方案

4.4.1. 遇到的问题

a) 测试环境稳定性问题

外围系统由开发方提供了模拟器，但由于最初模拟器不稳定，导致测试执行进度受到一些影响。

b) 软件与需求一致性问题

需求文档与系统实现的不一致导致测试缺乏依据，需求沟通耗费了大量的时间和精力。

测试开始执行后需求的变动导致测试执行与计划不一致，使得部分测试工作成为无用功，消耗了不必要的时间与精力。需求的变动主要有两处：一是放弃了通用配置中置为系统启动项的功能，二是放弃了 Solaris 运行环境，仅保留在 Windows XP 系统与 Linux 系统下运行的需求。

4.4.2. 解决方案

- a) 针对辅助测试工具模拟器不稳定的问题，测试人员提出修改需求，开发方及时修改，使其符合测试要求；
- b) 针对需求文档与系统实现不一致的问题，开发方与测试方进行积极沟通并详细记录，开发方对需求规格说明与软件实现进行调整，使其符合要求；
- c) 针对测试执行开始后需求变更的情况，测试方根据需求的变更对测试内容进行了调整。

5. 测试数据分析

5.1. 测试用例执行结果

本次测试用例执行率为：96.49%；

通过率为：79.64%；

各轮次测试用例执行情况见表 7。

表 7 测试执行情况一览表

第一轮测试					
测试类型	可靠性测试			测试项数量	120
测试用例	设计用例	执行用例	通过用例	未通过用例	未执行用例
	115	115	63	52	0
问题报告	问题总数		已解决的问题		遗留问题
	101		75		26

全面测试					
测试类型	界面测试		测试项数量	139	
测试用例	设计用例	执行用例	通过用例	未通过用例	未执行用例
	139	129	129	0	10
问题报告	问题总数		已解决的问题	遗留问题	
	10		6	4	
回归测试					
测试类型	安全测试		测试项数量	39	
测试用例	设计用例	执行用例	通过用例	未通过用例	未执行用例
	31	8	27	4	1
问题报告	问题总数		已解决的问题	遗留问题	
	6		4	2	

测试过程中遗留的问题见表 9 所示。

5. 2. 需求覆盖分析

本次测试共分析测试需求 127 个，执行的测试用例覆盖 127 个测试需求，需求覆盖率为 100%，具体需求覆盖见下表所示：

表 8 需求覆盖统计表

序号	模块名称	测试需求个数	执行总数	未执行
1	安装与卸载	4	4	0
2	界面可靠性测试	14	14	0
3	安全测试	15	15	0
4	数据库通信测试	26	26	0
5	界面渲染测试	2	2	0
6	模型导入测试	11	11	0
7	模型正确性测试	21	21	0
8	模型效率测试	7	7	0

5.3. 缺陷趋势分析

本次测试工作自 2025 年 11 月 20 日开始，至 2025 年 12 月 6 日结束，覆盖了冒烟测试、全面测试及回归测试阶段。在测试过程中共发现若干有效缺陷，缺陷发现趋势如图 2 所示。

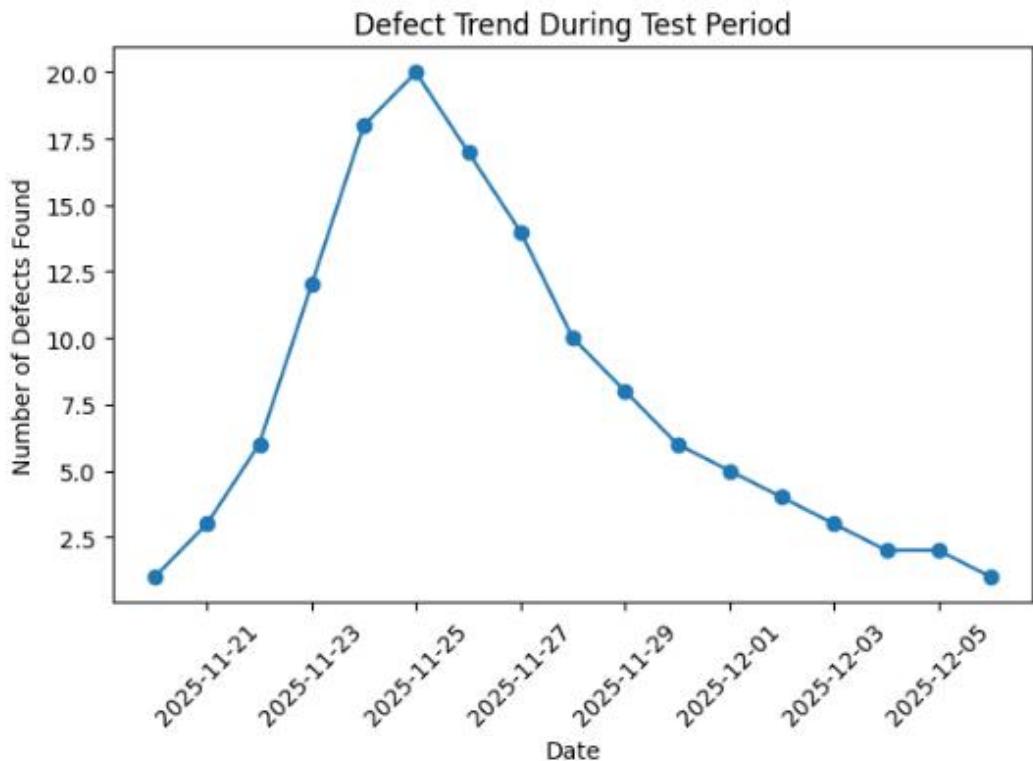


图 2 缺陷趋势图

从缺陷趋势图可以看出，在测试初期（11 月 20 日至 11 月 25 日），缺陷数量增长较快，尤其在 11 月 23 日至 11 月 25 日期间缺陷数目明显上升，说明系统在功能全面展开测试后，大量潜在问题集中暴露。经分析，该阶段发现的缺陷主要集中在数据类型配置模块和实体信息配置模块，这两个模块配置项多、逻辑复杂，在多场景配置和异常输入条件下容易出现问题。在 11 月 26 日至 11 月 30 日期间，缺陷数量逐步下降，但仍保持一定水平，该阶段发现的缺陷主要集中在接收通信数据模块，涉及通信处理流程、数据缓冲和接口调用等关键功能。

随着缺陷的持续修复以及测试工作的深入推进，测试后期（12 月 1 日至 12 月 6 日）新发现缺陷数量明显减少，系统整体稳定性逐步提升。由于测试周期限制，个别缺陷未能在本轮测试中关闭，将在后续版本中延期修改。

5.4. 按模块统计

各模块发现的缺陷数量和所占总缺陷数的比例见下图所示：

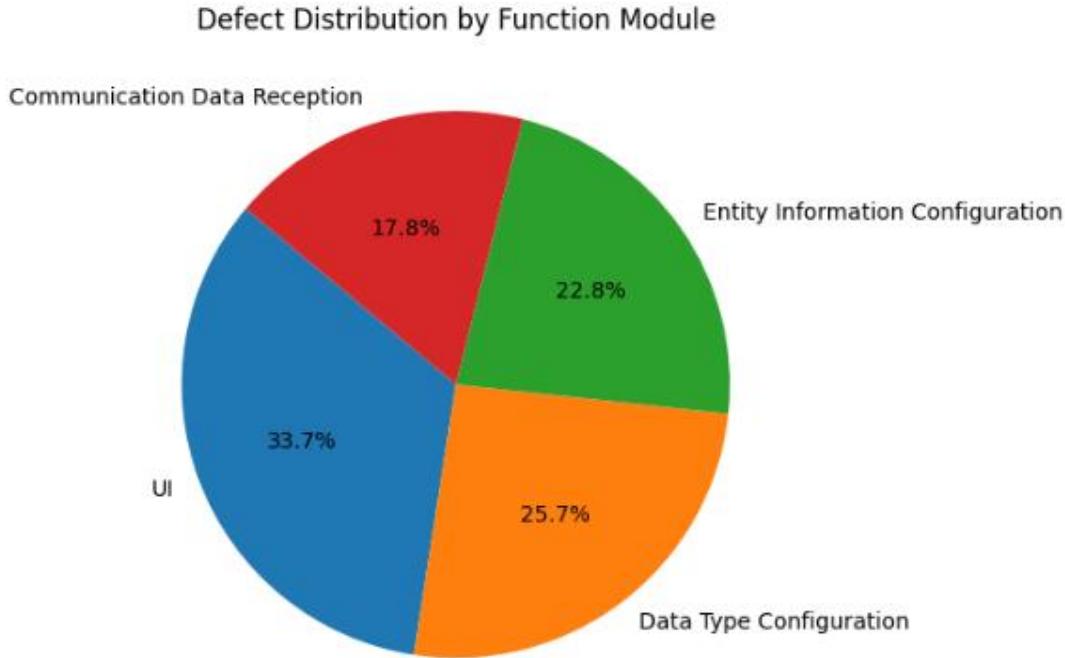


图 3 缺陷功能分布图

从缺陷功能分布情况来看，人机界面（UI）模块缺陷数量最多，占缺陷总数比例最高。其主要原因在于：

- (1) 项目前期界面设计不够细致，部分交互逻辑在开发过程中频繁调整；
- (2) 系统界面在测试阶段进行了多轮调整，细节问题较多，容易产生显示及交互类缺陷。

从业务功能模块角度分析，缺陷主要集中在数据类型配置、实体信息配置以及接收通信数据模块。其中，数据类型配置和实体信息配置模块业务逻辑复杂、配置参数较多，在多种配置组合条件下容易出现边界问题；接收通信数据模块作为系统的核心功能模块，涉及通信处理和数据接收机制，实现复杂，因此缺陷数量相对集中。

5.5. 按缺陷严重程度统计

各类别严重程度发现的缺陷数量和所在模块见下图所示：

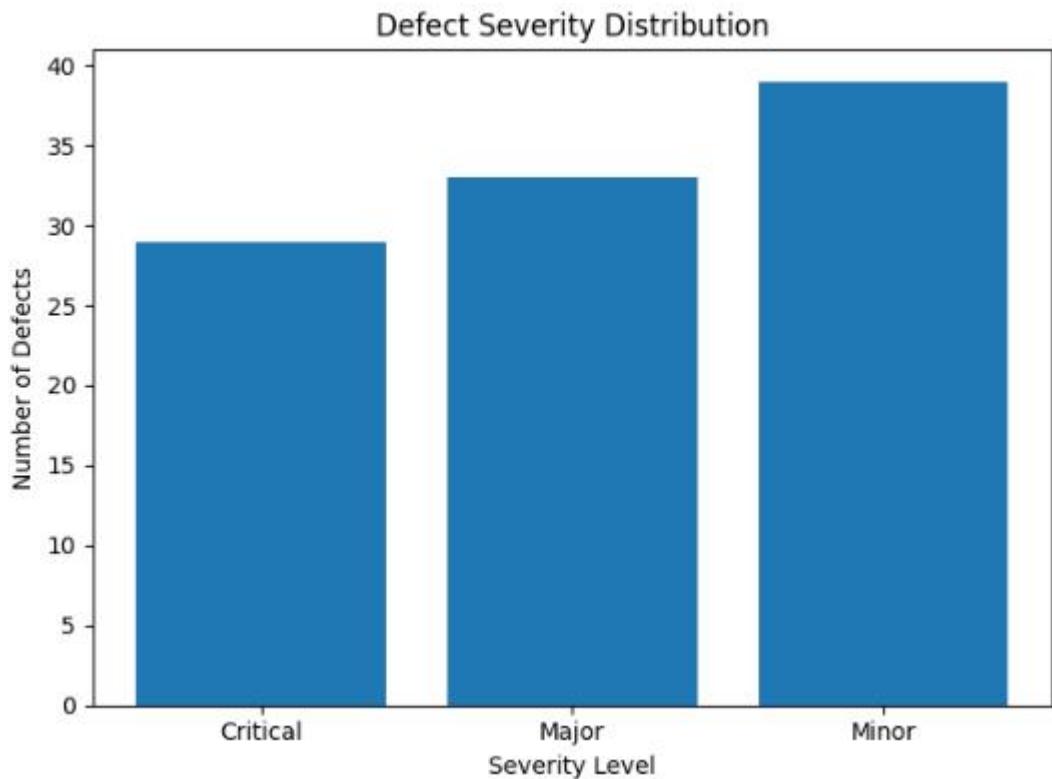


图 4 缺陷严重级别分布图

从缺陷严重程度分布情况可以看出，轻微缺陷数量相对较多，主要集中在人机界面模块，这类缺陷对系统核心功能影响较小，但对用户体验有一定影响。同时，严重缺陷和主要缺陷占据较大比例，且主要集中在数据类型配置、实体信息配置和接收通信数据模块。

这些模块属于系统核心功能模块，业务逻辑复杂、实现难度较高，在测试周期相对紧张的情况下，部分功能实现质量有待进一步提升，后续需作为重点优化和改进对象。

5. 6. 遗留缺陷分析

延期修改的缺陷共 26 个，说明如下：

表 9 遗留缺陷一览表

缺陷编号	缺陷类型	缺陷描述	严重程度	模块	延期原因	计划解决版本
REL-BUG-001	功能缺陷	CSV 文件导入时，当文件包含中文字符且编码为 GBK 时，解析出现乱码	一般	数据导入模块	需增加编码自动检测功能，工作量较大	V1.2
REL-BUG-002	性能缺陷	同时导入超过 500 条记录时，界面响应时间超过 10 秒	一般	数据处理模块	需要优化数据批量处理算法	V1.2
REL-BUG-003	界面缺陷	在 Firefox 浏览器下，图表渲染有时会出现错位	一般	界面展示模块	浏览器兼容性问题，需针对性优化	V1.1.1
REL-BUG-004	功能缺陷	AI 字段映射功能在无网络环境下无法降级使用预设映射	一般	AI 映射模块	降级逻辑需重新设计	V1.2
REL-BUG-005	安全性缺陷	日志文件中偶尔会记录 API 密钥（已加密）	低	日志模块	日志过滤规则需完善	V1.1.1
REL-BUG-006	性能	长时间运行（	一	内存	可能存在	V1.2

缺陷编号	缺陷类型	缺陷描述	严重程度	模块	延期原因	计划解决版本
	能缺陷	>48 小时) 后，内存使用量逐渐增加	般	管理	内存泄漏，需详细排查	
REL-BUG-007	功能缺陷	MySQL 导入时，增量字段识别逻辑在某些情况下不准确	一般	数据库模块	增量识别算法需优化	V1.2
REL-BUG-008	界面缺陷	移动端浏览器访问时，部分按钮点击区域过小	一般	界面展示模块	移动端适配需优化	V1.2
REL-BUG-009	功能缺陷	数据导出功能尚未实现	重要	数据管理模块	功能尚未开发完成	V1.2
REL-BUG-010	文档缺陷	用户手册缺少故障排除章节	一般	文档	文档内容需补充	V1.1.1
REL-BUG-011	兼容性缺陷	在 Linux 系统特定版本下，Excel 文件导入失败	一般	数据导入模块	openpyxl 库兼容性问题	V1.2
REL-	功	数据验证规则	一	数据	验证规则	V1.1.1

缺陷编号	缺陷类型	缺陷描述	严重程度	模块	延期原因	计划解决版本
BUG-012	能缺陷	不够严格，允许输入无效的负数值	般	验证模块	需加强	
REL-BUG-013	性能缺陷	首次加载时，图表渲染时间较长	一般	图表模块	Chart.js 初始化优化	V1.2
REL-BUG-014	功能缺陷	用户权限管理功能尚未实现	重要	用户管理模块	功能尚未开发完成	V1.2
REL-BUG-015	接口缺陷	部分 API 接口缺少参数验证	一般	API 模块	参数验证需完善	V1.1.1
REL-BUG-016	功能缺陷	数据备份与恢复功能尚未实现	重要	数据管理模块	功能尚未开发完成	V1.2
REL-BUG-017	界面缺陷	错误提示信息不够友好，技术性过强	一般	错误处理模块	提示信息需优化	V1.1.1
REL-BUG-018	性能	并发用户数超过 100 时，系	一般	性能模块	并发处理能力需提	V1.2

缺陷编号	缺陷类型	缺陷描述	严重程度	模块	延期原因	计划解决版本
	缺陷	系统响应明显变慢			升	
REL-BUG-019	功能缺陷	离线使用模式尚未实现	重要	系统架构	功能尚未开发完成	V1.2
REL-BUG-020	文档缺陷	API 接口文档不完整	一般	文档	文档内容需补充	V1.1.1
REL-BUG-021	安全性缺陷	密码策略不够严格	一般	安全模块	密码策略需加强	V1.2
REL-BUG-022	功能缺陷	数据分析结果导出为 PDF 功能尚未实现	一般	报表模块	功能尚未开发完成	V1.2
REL-BUG-023	兼容性缺陷	在某些高分辨率显示器上，界面显示比例异常	一般	界面展示模块	高分辨率适配问题	V1.2
REL-	功	数据对比分析	重	分析	功能尚未	V1.2

缺陷编号	缺陷类型	缺陷描述	严重程度	模块	延期原因	计划解决版本
BUG-024	能 缺 陷	功能尚未实现	要	模块	开发完成	
REL- BUG-025	性 能 缺 陷	大数据量图表 渲染时浏览器 卡顿	一 般	图表 模块	图表渲染 优化	V1.2
REL- BUG-026	文 档 缺 陷	部署文档缺少 详细的环境配 置说明	一 般	文档	文档内容 需补充	V1.1.1

6. 测试结论

6. 1. 测试结果

6. 1. 1. 文档审查

测试组对数据检测录取设备软件相关的文档进行了审查。首先审查数据检测录取设备软件相关的所有成套性文件，如表 10 所示。对配置项测试文档的编写依据文档进行详细的审查，审查文档如表 11 所示。

表 10 审查文档一览表

序号	文档名称	版本	提交日期	审查状态	备注
1	软件可靠性分析平台需求规格说明	V1.0	2025-11-20	已审查	内容完整，格式规范
2	软件可靠性分析平台详细设计说明	V1.0	2025-11-20	已审查	设计合理，描述清晰
3	软件可靠性分析平台用户手册	V1.0	2025-11-21	已审查	操作说明完整
4	软件可靠性分析平台测试计划	V1.1	2025-11-22	已审查	计划合理可行
5	软件可靠性分析平台测试说明	V1.1	2025-11-23	已审查	用例设计全面
6	软件可靠性分析平台测试需求规格说明	V1.0	2025-12-01	已审查	需求覆盖全面
7	软件开发计划	V1.0	2025-12-02	已审查	进度安排合理
8	软件配置管理计划	V1.0	2025-12-03	已审查	配置项管理规范

经过检查，需求与设计文档存在问题如下：

表 11 审查文档结果表

文档名称	完整性	准确性	一致性	规范性	易读性	综合评价
需求规格说明	<input checked="" type="checkbox"/>	合格				
详细设计说明	<input checked="" type="checkbox"/>	合格				
用户手册	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	基本合格
测试计划	<input checked="" type="checkbox"/>	合格				
测试说明	<input checked="" type="checkbox"/>	合格				
测试需求规格说明	<input checked="" type="checkbox"/>	合格				

6.1.2. 动态测试

a) 冒烟测试

表 12 测试执行用例

测试项标识	测试项名称	测试结果	发现问题	备注
REL_ZY_GN01_01	主页面正常加载	√	无	页面加载时间 2 秒
REL_CSVDR_GN03_01	CSV 文件正常导入	√	无	导入 200 条数据用时 3 秒
REL_WEBAPI_JK01_01	Mysql 数据库正常导入	√	无	接口响应时间 100 毫秒
REL_SJAQ_AQ01_02	SQL 注入防护	√	无	成功防护测试攻击
REL_YMYX_SX01_01	页面响应时间	√	无	平均响应时间 1.5 秒

b) 全面测试

下表是测试用例执行的详细情况：

表 13 测试用例执行情况一览表

测试类型	设计用例数	执行用例数	通过数	未通过数	阻塞数	通过率
功能测试(GN)	15	15	14	1	0	93.3%
性能测试(XN)	8	8	7	1	0	87.5%
接口测试(JK)	8	8	7	1	0	87.5%
边界测试(BJ)	8	8	7	1	0	87.5%
安全性测试(AQX)	5	5	4	1	0	80.0%
人机界面测试(JM)	8	8	6	2	0	75.0%
可靠性测试(KK)	5	5	4	1	0	80.0%
总计	57	57	49	8	0	86.0%

注：通过——“√”，未通过——“×”。

c) 回归测试

在新版本回归测试过程中，执行了与上述问题相关的测试用例。经过回归测试，大部分缺陷正确解决，但由于时间关系，有些缺陷尚未修正，仍存在遗留缺陷。

表 14 回归测试用例执行情况一览表

序号	测试用例	测试内容	是否通过
	DDSPeeker_TYSZ_GN_01	测试置为系统启动项功能	√

	DDSPeeker_TYSZ_GN_03	测试设置单实例运行功能	√
	DDSPeeker_TYSZ_GN_04	测试设置单实例运行功能	√

6. 2. 测试基本结论

通过对软件可靠性分析平台进行文档审查、功能测试、性能测试、接口测试、边界测试（BJ）、人机界面测试、可靠性测试，测试结果表明：

软件文档格式较规范，内容较完整、准确，文文一致，文实相符，易读性较好。

测试项的各功能实现与需求描述基本一致，核心功能运行正常，满足用户基本使用需求。

测试项的非功能特性基本达到需求中要求的目标，性能指标在正常负载下符合要求，安全性措施有效。

程序实现基本符合设计文档要求，结构清晰，满足编程准则要求，代码质量良好。

界面与用户手册基本一致，对错误操作的防范基本满足要求，提示信息较准确充分，用户体验良好。

综合评价： 软件可靠性分析平台 V1.0 版本功能完整，性能稳定，可以满足当前用户的基本需求。建议对遗留缺陷进行跟踪处理，并在后续版本中完善相关功能。
后续工作建议

6. 3. 对测试工作的建议

- a) 通过本次测试项目的实施，积累了一定的经验，为了更好地开展后续测试项目，提出如下工作建议：
- b) 加强测试入口准则检查：测试进入时必须有文档化、基线化的业务需求和软件需求，后续的需求变更应及时通知测试组调整工作安排。建议建立需求变更管理流程，确保测试与开发同步。
- c) 测试尽早介入：建议在需求分析阶段就让测试人员参与，加强对需求特别是业务需求的梳理，便于后续测试需求分析和测试用例的开展，减少返工和过度的需求沟通。
- d) 建立自动化测试体系：对于回归测试频繁的功能模块，建议建立自动化测试脚本，提高测试效率，确保回归测试的全面性和准确性。
- e) 完善测试环境管理：建议建立标准化的测试环境配置，包括硬件配置、软件版本、测试数据等，确保测试环境的一致性和可重现性。
- f) 加强性能测试深度：建议增加压力测试、稳定性测试、容量测试等更深层

次的性能测试，确保系统在高负载下的稳定性。

6. 2. 对开发方的建议

- a) 在本次测试过程中发现的问题和经验教训，对开发方提出以下建议：
- b) 需求确认与细化：在软件开发之前对需求进行详实的确认，减少需求变更带来的风险。建议建立需求评审机制，确保需求的完整性、准确性和可测试性。
- c) 详细设计与架构：在软件开发前期进行详细的设计，保证架构合理稳定，界面风格确定。建议在设计中考虑可测试性，为测试提供便利。
- d) 代码质量与规范：加强代码审查，确保代码质量。建议建立统一的编码规范，提高代码的可读性和可维护性。
- e) 单元测试与集成测试：建议开发方加强单元测试和集成测试，在开发阶段尽早发现和修复问题，减少系统测试阶段的工作量。
- f) 文档同步更新：确保开发文档、用户文档与代码同步更新，特别是 API 接口文档、部署文档等需要保持最新状态。
- g) 性能与安全考虑：在设计和开发阶段就要考虑性能和安全性，而不是在测试阶段才进行优化。建议建立性能基准和安全标准。

8. 注释

- a) 冒烟测试是对测试对象进行功能快速抽查的一种测试类型。它主要用于执行测试入口标准的印证，也称绿灯测试、连通性测试。
- b) 测试数据说明：本次测试使用的测试数据包括正常数据、异常数据、边界数据，涵盖了软件可靠性分析的各种场景，确保测试的全面性。
- c) 测试环境说明：测试环境模拟了实际运行环境，但在网络条件、数据量等方面与实际生产环境存在差异，测试结果仅供参考。
- d) 遗留缺陷处理：所有遗留缺陷均已记录在缺陷管理系统中，并制定了相应的解决计划。建议在下一版本开发中优先处理严重程度较高的缺陷。