X 

**软件测试计划**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 交大实验室危险气体  实时监测与预警系统 |
| 项目计划书撰写人： | 何恩杰 |

目录

[**软件测试计划** 4](#_Toc200971520)

[**1.引言** 4](#_Toc200971521)

[**1.1编写目的** 4](#_Toc200971522)

[**1.2项目背景** 4](#_Toc200971523)

[**1.3定义** 4](#_Toc200971524)

[**2.任务概述** 4](#_Toc200971525)

[**2.1 目标** 4](#_Toc200971526)

[**2.2 运行环境** 4](#_Toc200971527)

[**2.3 条件与限制** 5](#_Toc200971528)

[**2.4 功能** 5](#_Toc200971529)

[**3 计划** 5](#_Toc200971530)

[**3.1 测试方案** 5](#_Toc200971531)

[**3.2 测试项目** 5](#_Toc200971532)

[**3.3 测试准备** 7](#_Toc200971533)

[**3.4 测试机构** 7](#_Toc200971534)

[**4．测试项目说明** 7](#_Toc200971535)

[测试1 7](#_Toc200971536)

[测试2 8](#_Toc200971537)

[测试3 9](#_Toc200971538)

[测试4 9](#_Toc200971539)

[测试5 10](#_Toc200971540)

[测试6 11](#_Toc200971541)

[测试7 11](#_Toc200971542)

[**5．评价** 12](#_Toc200971543)

[**5.1范围** 12](#_Toc200971544)

[**5.2准则** 12](#_Toc200971545)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **软件测试计划**  **1.引言**  **1.1编写目的**  本软件测试计划报告旨在为“高校实验室危险气体实时监测与预警系统”的软件质量、功能实现、系统性能及可靠性提供全面的测试依据 。报告明确了测试的范围、方法、资源和进度安排，旨在系统性地找出软件中可能存在的缺陷与错误。本文档的预期读者为项目指导教师、开发团队成员（何恩杰、杨敏龙）及其他参与项目评审的相关人员 。  **1.2项目背景**  本项目名称为“交大实验室危险气体实时监测与预警系统” 。随着高校实验课程的增多，实验室环境安全问题日益突出，特别是危险气体的泄漏风险 。为保障师生安全，亟需一套能够实时监测、及时预警的智能化系统 。本项目的任务提出者为北京交通大学计算机学院，开发者为计算机科学与技术专业学生，项目周期为2025年4月至2025年7月 。  **1.3定义**  LGS: 实验室危险气体实时监测与预警系统 (Laboratory Gas Monitoring System) 。  B/S架构: 浏览器/服务器架构，用户通过Web浏览器访问系统功能 。  UML: 统一建模语言，用于系统分析与设计的标准化建模工具 。  传感器节点: 部署于实验室的气体浓度采集终端 。  预警阈值: 触发系统警报的气体浓度临界值，分为预警、一级、二级等不同级别 。  SQL Server: 所用的数据库管理系统 。  Eclipse: 所用的开发工具 。  **2.任务概述**  **2.1 目标**  本测试计划旨在验证系统是否满足《可行性分析报告》和《项目开发计划》中定义的需求。具体目标如下：  （1）功能完整性: 确保系统所有功能（包括气体监测、多级报警、用户管理、历史查询等）都已实现且运行正常 。  （2）性能达标性: 验证系统在并发访问下的稳定性和响应时间，如数据更新频率（≥20秒/次）、并发用户数（≥200）和报警响应时间（≤10秒）等关键指标 。  （3）数据准确性: 保证气体浓度数据的采集、传输、存储和显示准确无误 。  （4）用户体验: 确保系统界面直观、操作简便，符合不同角色用户的使用习惯 。  （5）安全性与可靠性: 检验系统的权限控制机制、数据备份与恢复功能是否完善可靠 。  **2.2 运行环境**  服务器端:  操作系统: Windows Server 2019 或 Linux (如CentOS 7, Ubuntu Server 22.04 LTS) 。  数据库: MySQL 8.0 或 SQL Server 。  Web服务器: Tomcat 或 Nginx 。  开发框架: Spring Boot 3.1.5 。  客户端:  浏览器: Chrome 120+, Edge 110+ 。  移动端APP: Android 7.0+, iOS 10.0+ 。  开发工具:  Eclipse, IntelliJ IDEA 或 Visual Studio Code 。  **2.3 条件与限制**  技术挑战: 系统需集成实时数据流处理、多级报警逻辑和地图可视化功能，对技术架构的稳定性与性能构成挑战 。  数据管理: 系统需高效管理和查询每日产生的海量传感器数据及用户权限、报警记录等信息 。  测试环境: 测试将在模拟的实验室环境中进行，可能无法完全复现所有真实世界的突发状况 。  **2.4 功能**  该系统具备对实验室多种危险气体的实时监测和管理功能，并能存储气体浓度、报警记录、实验室及用户信息，主要功能模块划分如下 ：  （1）用户权限管理: 支持平台负责人、学院负责人、物业负责人、房间负责人、房间成员五种角色，并严格控制其操作权限 。  （2）实时状态监测: 各级用户可根据权限查看相应范围内的气体监控终端状态和实时监测数值 。  （3）预警警报处理: 系统能根据预设阈值自动推送警报信息，相关负责人可接收并处理警报 。  （4）历史记录查询: 支持按时间、地点、指标等多维度查询历史警报记录 。  人员与系统管理: 特定角色（如房间负责人、平台负责人）可进行成员管理、终端管理及地理信息管理等操作 。  **3 计划**  **3.1 测试方案**  本次测试主要采用**黑盒测试**方法，不关注内部代码实现，仅验证系统功能是否符合需求 。测试过程将采用**自底向上、逐个集成**的策略，先进行各功能模块的单元测试，再进行集成测试和系统测试 。测试用例的设计将覆盖正常操作、边界值及异常输入情况，以确保系统的健壮性 。  **3.2 测试项目**  测试1：  名称：系统登录与权限测试  目的：测试不同角色的用户登录及权限控制是否正确。  内容：验证账号密码的合法性检查、登录后界面的正确跳转以及不同角色对菜单和功能的访问权限。  进度：2天。  测试2：  名称：气体监控与数据查看测试  目的：测试系统能否准确、实时地展示气体监控数据。  内容：地图一览、监控详情列表、房间具体数据面板的数据正确性和实时性。  进度：3天。  测试3：  名称：预警警报功能测试  目的：测试系统的警报生成、推送和处理流程是否完整、及时。  内容：验证不同级别警报的触发、信息推送的准确性、警报处理流程。  进度：4天。  测试4：  名称：历史警报查询与分析测试  目的：测试历史警报的查询、筛选和统计功能。  内容：按时间、位置、指标等多维度筛选历史警报，验证警报分析页面的数据统计正确性。  进度：2天。  测试5：  名称：房间及成员管理测试  目的：测试房间负责人对本房间内成员的增、删、改、查管理功能。  内容：添加新成员、删除现有成员、编辑成员信息、防止不合规操作。  进度：2天。  测试6：  名称：性能负载测试  目的：验证系统在高并发用户访问和大数据量传输下的响应时间、吞吐量和稳定性。  内容：模拟多用户同时查看实时数据、多传感器同时上报数据、以及大数据量历史警报查询，评估系统性能指标。  进度：3天  测试7：  名称：安全性测试  目的：验证系统对常见安全漏洞的防护能力，包括数据安全、访问控制、输入验证等方面。  内容：针对系统的认证、授权、数据传输、输入输出等环节进行渗透测试和漏洞扫描。  进度：4天  **3.3 测试准备**  （1）编写详细的测试用例，明确输入数据、操作步骤和预期输出 。  （2）准备覆盖五种角色的测试账号 。  （3）准备模拟传感器数据的接口或工具，以便触发各类正常及异常数据场景。  （4）搭建独立的测试服务器，与开发环境隔离 。  **3.4 测试机构**  （1）测试人员: 何恩杰 。  （2）职责: 依据本计划执行测试，记录并报告测试结果，跟踪缺陷修复状态，最终找出程序中的错误 。  **4．测试项目说明**  测试1  名称：系统登录与权限测试  目的: 测试不同角色的用户登录及权限控制是否正确 。  内容: 验证账号密码的合法性检查、登录后界面的正确跳转以及不同角色对菜单和功能的访问权限 。  条件: 系统已创建五种角色的用户账号 。   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **角色** | **用户名** | **密码** | **负责范围** | | 平台负责人 | admin\_platform | admin123 | 全校 | | 学院负责人 | head\_env | env123 | 环境科学与工程学院 | | 物业负责人 | prop\_bldgA | prop123 | 环境科学与工程学院楼 | | 房间负责人 | resp\_A440 | resp123 | 环境科学与工程学院A440室 | | 房间成员 | user\_A440 | user123 |  |   测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 测试用例 | 输入 | 输出 | | 测试用例1 | 用户名: resp\_A440, 密码: resp123 | 登录成功，跳转到主页面。页面显示“环境科学与工程学院A440室”的监控信息。导航栏显示“成员管理”菜单。 | | 测试用例2 | 用户名: user\_A440, 密码: user123 | 登录成功，跳转到主页面。页面显示“环境科学与工程学院A440室”的监控信息。导航栏不显示“成员管理”及其他管理菜单。 | | 测试用例3 | 用户名: head\_env, 密码: wrong\_password | 提示“非法的帐号或口令”。 | | 测试用例4 | 用户名: admin\_platform, 密码: admin123 | 登录成功，跳转到平台管理主页。导航栏显示“终端管理”、“地理信息管理”等全部管理菜单。 | | 测试用例5 | 用户名: $$$, 密码: admin123 | 提示“不合理的输入”。 | | 测试用例6 | “房间成员”user\_A440登录后，尝试直接访问“平台管理”的URL地址 | 访问被拒绝，页面重定向到首页或无权限提示页面。 |   进度:2天。  测试资料：需求分析报告，系统分析设计报告。  测试2  名称：气体监控与数据查看测试  目的：测试系统能否准确、实时地展示气体监控数据。  内容：地图一览、监控详情列表、房间具体数据面板的数据正确性和实时性。  条件：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **位置** | **设备编号** | **监测气体** | **实时数值** | **状态** | | 环境科学与工程学院 A440室 | 设备01 | O₂ | 20.7% | 正常 | | 环境科学与工程学院 A440室 | 设备01 | TVOC | 中 | 正常 | | 材料科学与工程学院 B138室 | 设备05 | H₂S | 5 ppm | <span style="color:orange;">预警</span> | | 材料科学与工程学院 B138室 | 设备05 | NH₃ | 2 ppm | 正常 |   测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 测试用例1 | 在“地图一览”页，光标移动到“环境科学与工程学院楼”的绿色盾牌图标上 。 | 弹出列表，显示“A440室”等房间号 。 | | 测试用例2 | 点击房间号“A440室”。 | 弹出信息框，正确显示“1号设备 氧气: 20.73% TVOC: 中”等信息 。 | | 测试用例3 | 以“物业负责人”prop\_bldgA登录，进入“监控详情”页。 | 列表正确显示“A440室”等属于该楼宇的房间信息，但不显示B栋的“B138室”。 | | 测试用例4 | 以“学院负责人”head\_env登录，查看“B138室”数据。 | 数据面板中，“H₂S”的数值“5 ppm”背景高亮（如黄色），并有“预警”字样标识。 | | 测试用例5 | 持续观察A440室数据面板。 | 页面上的数值（如氧气浓度）应在20秒左右自动刷新一次，无需手动操作 。 |   进度:三天。  测试资料：需求分析报告，系统分析设计报告。  测试3  名称：预警警报功能测试  目的：测试系统的警报生成、推送和处理流程是否完整、及时。  内容：验证不同级别警报的触发、信息推送的准确性、警报处理流程。  条件：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **气体** | **预警警报** | **一级警报** | | H₂S | > 4 ppm | > 8 ppm | | CO | > 20 ppm | > 40 ppm |   测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 测试用例 | 输入 | 输出 | | 测试用例1 | 模拟“B138室”的H₂S浓度数据变为 5 ppm。 | 房间负责人、房间成员及物业负责人的APP和WEB端收到“预警警报”通知 。 | | 测试用例2 | 模拟“B138室”的H₂S浓度数据变为 10 ppm。 | 警报升级，房间、物业、学院三级负责人均收到“一级警报”通知 。 | | 测试用例3 | 模拟“A440室”的CO浓度数据变为 25 ppm。 | 警报列表中出现一条新的CO“预警警报”，位置指向“A440室”。 | | 测试用例4 | 负责人打开任一警报，在处理意见中填写“通风系统故障，已派人维修”，并选择“非误报，未排除危险”提交。 | 警报状态变为“处理中”，所有相关人员能看到此条操作日志 。 | | 测试用例5 | 负责人处理警报，选择“误报，已排除危险”提交。 | 该条警报在当前警报列表中被关闭，并归档至历史警报 。 |   进度:4天  测试资料：需求分析报告，系统分析设计报告。  测试4  名称：历史警报查询与分析测试  目的：测试历史警报的查询、筛选和统计功能。  内容：按时间、位置、指标等多维度筛选历史警报，验证警报分析页面的数据统计正确性。  条件：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **编号** | **发生时间** | **位置** | **指标类型** | **最高级别** | | 10 | 2018-03-28 11:38:13 | 材料科学与工程学院 B334室 | 氢气 | 预警警报 | | 9 | 2018-03-28 11:33:38 | 材料科学与工程学院 B334室 | 氨气 | 一级警报 | | 7 | 2018-03-19 15:10:48 | 材料科学与工程学院 B138室 | 可燃气体 | 二级警报 |   测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 测试用例 | 输入 | 输出 | | 测试用例1 | 在“历史报警”页，位置筛选“B334室”，点击查询。 | 列表返回编号为10和9的两条记录 。 | | 测试用例2 | 时间范围选择“2018-03-19”到“2018-03-20”，点击查询。 | 列表只返回编号为7的一条记录 。 | | 测试用例3 | 指标类型选择“氢气”，点击查询。 | 列表只返回编号为10的一条记录 。 | | 测试用例4 | 清空所有筛选条件，点击查询。 | 返回数据库中所有历史警报记录。 |   进度:2天。  测试资料：需求分析报告，系统分析设计报告。  测试5  名称：房间及成员管理测试  目的：测试房间负责人对本房间内成员的增、删、改、查管理功能。  内容：添加新成员、删除现有成员、编辑成员信息、防止不合规操作。  条件：以“房间负责人”resp\_A440的身份登录系统。A440室当前成员为user\_A440。  测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 测试用例 | 输入 | 输出 | | 测试用例1：成员添加 | 在A440室成员管理界面，输入新成员信息：用户名 new\_user, 姓名 张三，点击添加。 | 提示“成员添加成功”。成员列表中出现new\_user的信息。 | | 测试用例2：成员添加 | 尝试添加一个已存在的用户名 user\_A440。 | 提示“该用户名已存在，请重新输入”。 | | 测试用例3：成员添加 | 添加成员时，用户名留空，直接点击添加。 | 提示“用户名为必填项”。 | | 测试用例4：成员删除 | 在成员列表中，选择 user\_A440，点击删除。 | 弹出“确认删除该成员吗？”的对话框，点击确认后提示“删除成功”。user\_A440从列表中消失。 | | 测试用例5：权限验证 | 以user\_A440身份登录系统。 | 系统主界面中无“成员管理”入口。 |   进度:2天。  测试资料：需求规格说明书，概要设计说明书，详细设计说明书，用户操作手册。  测试6  名称：性能负载测试  目的：验证系统在高并发用户访问和大数据量传输下的响应时间、吞吐量和稳定性。  内容：模拟多用户同时查看实时数据、多传感器同时上报数据、以及大数据量历史警报查询，评估系统性能指标。  条件：  实时数据查询响应时间：平均 < 2秒，95%请求 < 5秒  传感器数据上报成功率：≥ 99.9%  历史警报查询响应时间：大数据量查询平均 < 5秒，95%请求 < 8秒  系统资源（CPU、内存、网络IO）利用率：在合理范围内，无持续瓶颈  测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **编号** | **测试输入** | **预期测试结果** | | 1 | 模拟50个并发用户，持续访问实时气体监控界面，每2秒刷新一次数据。 | 系统响应速度快，实时数据更新及时，无明显卡顿，CPU和内存利用率在合理范围。 | | 2 | 模拟100个传感器同时上报数据（每秒一次，每次10条记录）。 | 所有传感器数据成功入库，系统无数据丢失，后台日志无异常报错，数据处理延迟在可接受范围。 | | 3 | 模拟平台负责人查询包含10万条历史警报记录，时间跨度1年，并进行多条件筛选。 | 查询结果在规定时间内返回，页面展示正常，筛选功能可用，数据库负载在正常水平。 | | 4 | 系统在上述负载场景下持续运行2小时。 | 系统稳定运行，无内存泄露，无服务中断或崩溃。 |   进度：3天  测试资料：需求分析报告，系统分析设计报告。  测试7  名称：安全性测试  目的：验证系统对常见安全漏洞的防护能力，包括数据安全、访问控制、输入验证等方面。  内容：针对系统的认证、授权、数据传输、输入输出等环节进行渗透测试和漏洞扫描。  条件：认证：账户锁定策略有效，密码加密存储，禁止弱密码。  授权：严格遵循最小权限原则，无越权访问漏洞。  输入验证：所有用户输入均进行有效性校验和过滤，防止注入攻击（SQL注入、XSS）。  数据传输：敏感数据传输采用加密协议（HTTPS）。  日志：关键操作和安全事件有完整审计日志。  测试用例：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **编号** | **测试输入** | **预期测试结果** | | 1 | 在登录页面用户名或密码输入框尝试进行SQL注入攻击，如 ' OR '1'='1。 | 系统应拦截非法输入，提示错误或拒绝登录，不泄露数据库信息。 | | 2 | 在警报处理意见或用户名称等可输入文本框中尝试输入XSS脚本，如 <script>alert('XSS')</script>。 | 系统应对用户输入进行过滤或编码，防止XSS攻击，脚本不被执行。 | | 3 | 尝试使用过于简单的密码（如“123456”、“admin”）注册或修改密码。 | 系统应提示密码强度不足，并拒绝设置。 | | 4 | 非法用户（未登录或权限不足）尝试直接访问敏感功能URL（如/admin/users）。 | 系统应重定向到登录页或显示“权限不足”提示，拒绝非法访问。 | | 5 | 抓包分析敏感数据（如用户名、密码、气体浓度）在传输过程中是否加密。 | 所有敏感数据传输都应通过HTTPS加密，无法直接明文读取。 | | 6 | 查看审计日志，验证登录失败、权限修改、警报处理等关键操作是否被完整记录。 | 关键操作日志应包含操作人、时间、操作类型、操作结果、IP地址等详细信息。 |   进度：4天  测试资料：需求分析报告，系统分析设计报告，渗透测试报告（Burp Suite, Nessus或其他工具报告）。  **5．评价**  **5.1范围**  此测试计划中的测试用例基本覆盖了“高校实验室危险气体实时监测与预警系统”所有核心功能和主要业务流程，能够较为全面地反映该软件是否存在功能、性能或安全方面的错误 。  **5.2准则**  测试的最终准则是以发现错误为中心 。所有测试用例均要求严格按照预期输出进行比对，不允许有任何功能性偏差 。所有发现的缺陷都必须被记录、跟踪直至成功修复并验证通过。 |