

项目编号:

文档版本:

第 1 版

分册名称:

第 1 册/共 1 册

对抗环境下无人机群动态 任务协作与迁移系统

指导老师: 荣辉桂

开发小组: 风铃组

湖南大学信息科学与工程学院软件工程2021级03班

总页数	25	正文	19	附 录	1	生效日期: 2024 年 12 月 24 日
编制: 陈以鑫		审核: 陈以鑫			批准: 陈以鑫	

文档信息：

文档名称	测试报告
描述	该文档描述测试环境、测试方法和测试结果。
负责人	梁澜琨，陈以鑫
状态	初版

文档变更历史：

时间	版本号	修改人	章节	描述
2024-12-24	初版	梁澜琨，陈以鑫	所有章节	创建文档初稿

审核结果：

审核人	审核时间	意见	签名档	备注
开发团队	2024-12-14	评审通过	梁澜琨	

第1章 引言

1.1 目的

本测试报告为对抗环境下无人机群动态任务协作与迁移系统的测试报告，目的在于总结测试阶段的测试情况以及分析测试结果，描述系统是否符合需求并对测试质量进行分析。作为测试质量参考文档提供给用户、测试人员、开发人员、项目管理者、其他质量管理人員和需要阅读本报告的高层经理阅读。

1.2 名词解释

缩略词或术语	中文解释
普通用户	系统的使用者，主要负责无人机管理，任务管理和返回结果查看等功能
管理员	系统的管理者，主要负责用户的管理，日志和历史记录的管理，以及反馈的处理

1.3 参考及引用的资料

资料名称	版本	作者	是否经过评审	备注
对抗环境下无人机群动态任务协作与迁移系统迭代开发计划	1.1	黄志颖	是	
对抗环境下无人机群动态任务协作与迁移系统需求规格说明	1.0	黄志颖，梁澜琨，阿力木	是	

2. 测试概述

2.1 测试对象

对抗环境下无人机群动态任务协作与迁移系统，基于 web 应用开发。普通用户通过本系统进行个人信息管理、无人机信息与任务管理、地图数据管理、提交反馈等操作，如查看和修改个人信息、操控无人机、下达和管理任务、查看和处理无人机故障等。

管理员用户通过本系统进行用户管理、查看日志和用户反馈等操作，包括编辑用户权限、添加或删除用户、查看系统运行和用户操作记录等。

系统负责自动分配任务给无人机、规划最优路径以及处理无人机故障，确保无人机群高效协作与稳定运行

2.2 项目背景

在现代农业领域，面对全球农作物需求增长和传统农业管理方式的局限，本系统应运而生。其旨在利用无人机群实现农田环境的实时监测和作物生长精准评估，突破传统监测手段的限制，为农业生产提供科学决策支持。通过智能任务分配与协作迁移机制，提升无人机工作效率，实现对农田的精细化管理，并且具备良好的可扩展性和可升级性，以适应农业技术的持续发展。目前农业生产中缺乏高效的无人机群管理系统，难以满足复杂环境下的农田管理需求，本项目致力于填补这一空白，推动农业生产向智能化、高效化迈进。

2.3 测试目的

主要测试要点：

- 管理员 / 普通用户能成功安全便捷地登录系统网站。
- 管理员能够准确进行用户管理操作，如新建、编辑、删除用户，查询用户信息等。
- 普通用户能够有效管理个人信息，包括查看、修改和保存信息。
- 普通用户可以熟练操作无人机信息管理功能，如查看、修改、添加和删除无人机信息，以及查看无人机状态和进行故障处理。

- 普通用户能够顺畅下达任务。
- 普通用户可以正确查看地图数据。
- 普通用户能够成功提交用户反馈，且反馈信息能准确记录和显示。
- 管理员能够完整查看用户运行日志和用户反馈，并进行有效管理（如删除反馈）。
- 系统能够可靠地自动分配任务、规划最优路径和处理无人机故障，确保任务执行的高效性和稳定性。
- 系统在不同网络环境和硬件条件下的兼容性检查，以及对非法输入的处理能力。

测试范围：主要涵盖管理员和普通用户两种角色能否正确并完整地使用各自账户权限内的各项功能（主要是以上各点）。

测试目的：着重测试确保项目功能的完整性，发现项目的缺陷，验证设计的合理性，保障操作的简便性、程序的健壮可靠性和兼容性，以及各功能的处理性能。确保系统与需求规格说明书和迭代开发计划中的规范说明一致，保证软件行为符合预期，系统设计贴合用户实际使用习惯，为用户提供优质的使用体验，助力农业生产的高效开展。

2.4 测试时间

各个模块测试分批开始于 2024 年 11 月 30 日，结束于 2024 年 12 月 20 日

系统全部模块集成测试开始于 2024 年 12 月 20 日，测试周期为 5 天，2023 年 12 月 24 日截止。

测试阶段	测试机构名称	负责人	参与测试人员	所充当角色
模块测试	小组成员	黄志颖	黄志颖	测试人员
模块测试	小组成员	梁澜琨	陈以鑫，梁澜琨	测试人员
系统集成测试	小组成员	梁澜琨	小组成员	测试人员

2.5 测试人员

职务	姓名	E-mail	Tel
开发人员、产品经理、数据库设计人员、测试人员	梁澜琨	lu_nana n@foxm ail.com	13278884867
开发人员、测试人员	黄志颖	238714 9564 @qq.co m	19973651370
开发人员、测试人员	陈以鑫	202241 2062@ qq.com	13876587277

3. 测试方法

3.1 测试环境

3.1.1 硬件环境

设备	用途	软件部署计划
本地计算机	模块测试	Windows 系统: python 3.12.7, IntelliJ IDEA, Vscode, mysql
服务器	集成测试, 系统部署与性能测试	Windows 系统: python 3.12.7, IntelliJ IDEA, mysql

3.1.2 软件环境

设备	操作系统	软件及版本	用途
本地计算机	Windows x64	IntelliJ IDEA 2023. 2. 8	在本地调试并运行后端代码, 利用其强大的代码编辑和调试功能, 对系统后端业务逻辑进行开发和测试, 确保功能实现的准确性。同时在本地调试并运行前端页面, 借助丰富的插件支持, 实现前端界面的高效开发与调试, 保证用户界面的友好性和交互性
		python 3.12.7	在本地调试并运行任务分配和信息转传输等相关算法, 保证任务能够正常分配, 故障能够正常被处理
服务器	Windows x64	同本地环境	

3.2 测试工具

接口测试工具：**Postman**，用于模拟用户请求，对系统接口进行功能、安全性等方面的测试，验证接口的正确性和稳定性。

3.3 测试方法

测试类型	测试内容	测试目的	所用的测试工具和方法
功能测试	系统中所有用户功能模块，如用户管理、无人机信息管理、任务管理、地图数据管理等功能	验证系统功能是否满足需求规格说明书要求，确保各功能在正常操作下能准确实现预期业务逻辑	以不同用户角色登录系统，按照功能操作流程依次执行各项操作，如管理员进行用户权限编辑、普通用户下达任务并查看执行结果等，对比实际操作结果与需求文档中定义的预期结果是否一致，详细记录测试过程和结果
用户界面 (UI) 测试	系统所有页面布局、元素显示、颜色搭配、图标使用；页面间跳转逻辑；不同设备和浏览器下的显示效果	检查页面视觉效果是否美观、符合用户习惯，页面跳转是否流畅、正确，确保系统在各种环境下都能提供良好的用户体验	人工观察页面各元素的显示是否清晰、位置是否合理；点击页面按钮、链接等元素，检查跳转是否正确；在不同分辨率屏幕和主流浏览器（如 Chrome、Firefox、Edge、Safari 等）中打开系统，查看页面自适应效果和显示异常情况，记录问题并分析
安全性和访问	用户权限验证机制、数据加密传输、防止 SQL	确保系统用户权限	使用 Postman 模拟不同用户权限的操作请

测试类型	测试内容	测试目的	所用的测试工具和方法
控制测试	注入和 XSS 攻击等安全措施	管理严格，数据安全传输和存储，能有效抵御常见安全威胁	求，尝试访问非授权功能；构造恶意 SQL 语句和脚本注入数据输入框，检查系统是否进行有效过滤和防护；
健壮性测试	系统对异常输入、错误操作、硬件故障（如网络中断、服务器宕机模拟）等情况的处理能力	验证系统在各种异常情况下能保持稳定运行，不出现崩溃或数据丢失，提供可靠的服务	对需要输入或选择的信息不输入或只输入一部分。输入错误或者不存在的信息不按要求输入信息。随意操作

第 4 章 测试结果及 Bug 分析

这是测试报告的核心，主要汇总测试各种数据并进行度量，度量包括对测试过程的度量和能力评估、对软件产品的质量度量和产品评估。

4.1 覆盖分析

4.1.1 需求覆盖分析

需求/功能	编号	测试点描述	是否测试	重要等级	是否通过	备注
用户登录、注册	cst-1	测试是否能通过正确的账号和密码进入主页； 测试输入错误的账号或者密码是否提示错误； 测试登录信息填写不完全或者缺失是否提示错误； 测试接口越权访问； 测试是否可以正确获取验证码； 测试输入已注册的邮箱是否有错误提示； 测试注册后信息是否正确写入，是否可以登录；	是	4	是	
用户退出登录	cst-2	测试是否能退出登录状态，跳转到登录界面； 测试退出登录后使用返回键，是否会错误地退回到登录状态进入登录页面； 测试退出后下一次启动软件是否能进入登录界面。； 测试接口越权访问	是	3	是	
用户账户信息管理	cst-3	测试能否在登录的情况下修改用户的密码； 测试接口越权访问；	是	4	是	
普通用户可以查看、修改无人机信息并增加、删除无人机	cst-4	测试在联网状态下能否在线获取到无人机信息； 测试无人机信息是否能正常显示； 测试用户点击无人机信息页面分页第器能否跳转到相应正常显示； 测试添加无人机信息功能是否正常； 测试删除无人机信息是否正常；	是	3	是	

		测试无人机信息查询功能是否正常; 测试接口越界访问;				
普通用户可以查看无人机状态	cst-5	测试在联网状态下能否在线获取到无人机状态; 测试无人机状态信息是否能正常显示; 测试用户点击无人机状态页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试无人机状态查询功能是否正常; 测试接口越权访问	是	5	是	
管理员查看日志	cst-6	测试管理员能否查看日志信息; 测试管理员能否筛查日志信息; 日志信息的显示是否正常; 接口越权访问;	是	3	是	
普通用户可以下达任务查看任务实时信息,可以暂停任务执行增加、删除任务	cst-7	测试在联网状态下能否在线获取到任务列表信息; 测试任务列表信息是否能正常显示; 测试用户点击任务列表页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试添加任务功能是否正常; 测试删除任务功能是否正常; 测试暂停任务功能是否正常; 测试任务查询功能是否正常; 测试接口越界访问;	是	4	是	限制附件格式防止注入脚本攻击
普通用户可进行无人机的故障处理,查看故障记录	cst-8	测试在联网状态下能否在线获取到无人机故障信息; 测试无人机故障信息是否能正常显示; 测试用户点击无人机故障信息页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试添加无人机故障信息功能是否正常; 测试送修故障无人机功能是否正常; 测试无人机故障信息查询功能是否正常; 测试接口越界访问;	是	5	是	

普通用户 可以查看、增加、删除、修改地图数据	cst-9	测试在联网状态下能否在线获取到地图信息； 测试地图信息是否能正常显示； 测试接口越界访问；	是	5	是	核心功能，处理对象不稳定对程序要求高
普通用户 可以提交查看，用户反馈	cst-10	测试在联网状态下能否在线获取到用户反馈信息； 测试用户反馈信息是否能正常显示； 测试用户点击用户反馈信息页面分页器能否跳转到相应正常显示； 测试添加用户反馈功能是否正常； 测试用户反馈信息查询功能是否正常； 测试接口越界访问；	是	5	是	
普通用户 可以查看、删除历史记录	cst-11	测试在联网状态下能否在线获取到历史信息； 测试历史记录信息是否能正常显示； 测试用户点击历史信息页面分页器能否跳转到相应正常显示； 测试删除历史信息功能是否正常； 测试历史信息查询功能是否正常； 测试接口越界访问；	是	5	是	
普通用户 可以查看，检修，修改无人机运维信息	cst-12	测试在联网状态下能否在线获取到无人机运维信息； 测试无人机运维信息是否能正常显示； 测试用户点击无人机运维信息页面分页器能否跳转到相应正常显示； 测试检修无人机运维信息功能是否正常； 测试完成无人机运维功能是否正常； 测试无人机运维信息查询功能是	是	5	是	

		否正常; 测试接口越界访问;				
普通用户可以查看无人机返回数据	cst-13	测试在联网状态下能否在线获取到返回数据信息; 测试无人机返回数据信息是否能正常显示; 测试用户点击返回数据信息页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试返回数据查询功能是否正常; 测试接口越界访问;	是	5	是	
普通用户可以查看无人机返回图片	cst-14	测试在联网状态下能否在线获取到返回图片信息; 测试无人机返回图片是否能正常显示; 测试用户点击返回图片信息页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试返回图片查询功能是否正常; 测试接口越界访问;	是	5	是	
普通用户可以查看信息转传输信息	cst-15	测试在联网状态下能否在线获取到信息转传输信息; 测试转传输信息是否能正常显示; 测试用户点击转传输信息页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试信息转传输查询功能是否正常; 测试接口越界访问;	是	5	是	
普通用户可以查看路径规划信息	cst-16	测试在联网状态下能否在线获取到路径规划信息; 测试路径规划信息是否能正常显示; 测试用户点击路径规划信息页面分页器能否跳转到相应正常显示; 测试路径规划查询功能是否正常; 测试查看路径规划详细信息功能是否正常; 测试接口越界访问;	是	5	是	

管 理 员 用 户 可 以 进 行 用 户 管 理 ， 拉 黑 ， 删 除，初始 化，新建 用户	cst-17	测试在联网状态下能否在线获取 到用户信息； 测试管理员信息是否能正常显 示； 测试管理员点击用户信息页面分 页器能否跳转到相应正常显示； 测试添加用户功能是否正常； 测试拉黑用户功能是否正常 测试删除用户功能是否正常； 测试初始化用户密码功能是否正 常； 测试用户信息查询功能是否正 常； 测试接口越界访问；	是	4	是	
管 理 员 用 户 可 以 查 看 用 户 历 史 记 录	cst-18	测试在联网状态下能否在线获取 到用户历史记录； 测试管理员历史信息是否能正常 显示； 测试管理员点击管理员历史信息 页面分页器能否跳转到相应正常 显示； 测试管理员历史信息页面查询功 能是否正常； 测试接口越界访问；	是	5	是	
管 理 员 用 户 可 以 查 看， 处 理 用 户 反 馈	cst-19	测试在联网状态下能否在线获取 到用户反馈记录； 测试管理员用户反馈信息是否 能正常显示； 测试管理员点击管理员用户反 馈信息页面分页器能否跳转到相 应正常显示； 测试管理员用户反馈信息页面查 询功能是否正常； 测试处理用户反馈功能是否正 常 测试无网络情况下是否显示无网 络信息； 测试接口越界访问；	是	4	是	
系 统 能 自 动 分 配 任 务 给 无 人 机 执 行	cst-20	测试模型是否可以正常监听数据 库，在任务状态变化时即使相应； 测试是否可以正确分配任务给相 应的无人机； 测试是否在分配后对信息进行了 正确的写入	是	4	是	

系统能自动处理无人机故障	cst-21	测试模型是否可以正常监听数据库，在无人机状态变化的时候即使的响应； 测试是否可以选择合适的无人机进行信息传输 测试是否可以正确的写入相关信息；	是	5	是	
--------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	--

需求覆盖率 = 测试通过需求点/需求总数×100%

$$= 21/21 \times 100\% = 100\%$$

4.2 bug 统计与分析

4.2.1 bug 等级描述

bug 等级	bug 分级	bug 说明
5	致命级	1、程序无法正常运行或程序无法跑通 2、安全问题：支付漏洞、被劫持等 3、核心功能/页面无法访问或数据异常
4	严重级	核心功能无法完成、功能报错、数据错误，但不会影响程序运行
3	缺陷级	1、核心功能已实现，但存在阻碍 2、次要功能未显示或无法使用，但不会影响其他功能
2	瑕疵级	非核心功能页面出现变形、图片文字显示不完整等，但基本不影响使用
1	建议级	对用户体验造成影响的问题，或者可以提升用户体验的建议

4.2.2 bug 统计

4.2.2.1 已解决 bug 列表

这部分主要列出测试过程中产生关键的并且解决了的 bug，对于重要的 bug，需要对其产生的原因和解决方法进行分析说明。

序号	BUGID	描述	等级	模块	测试人员	开发人员
1	1	与数据库频繁的连接会导致连接池资源匮乏，使页面信息无法正常显示	5	页面表格信息	陈以鑫	黄志颖
2	2	对于用户的拉黑，取消拉黑，再次登录时无法正常响应	3	登录	陈以鑫	黄志颖
3	3	对于用户，无人机信息的删除由于会违反外键约束导致报错	4	删除	陈以鑫	黄志颖
4	4	越过前端直接接口越权访问	5	获取系统数据	黄志颖	黄志颖
5	5	新建无人机故障时，输入不存在无人机会报错	3	新建无人机	陈以鑫	黄志颖
6	6	用户查询时，输入不符合格式的邮箱，手机号会报错	3	用户查询	陈以鑫	黄志颖

4.2.2.2 未解决 bug 列表

这部分主要列出已经发现尚未被解决的 bug，并对其进行描述，对于未解决的问题，需要在测试报告中详细分析产生的原因和避免的方法。

序号	BUGID	描述	等级	模块	测试人员	开发人员
7	7	页面缩放会导致部分页面显示异常；	2	页面	陈以鑫	陈以鑫

4.2.3 bug 分析

bug 总数 = 8 个

执行测试用时 = 4 天

功能点总数 = 8 个

\therefore 缺陷发现效率 = 8 个 / 4 天

缺陷密度 = 8 个 / 18 个

分析：对于数据预检查，读取以及 web 页面的适应性有较多缺陷，发布后需着重关注。

4.3 性能数据与分析

4.3.1 性能数据

测试编号	被测请求	测试模块	测试设备	平均响应时间 (ms)
1	登录，注册	登录，注册	联想 XIAOXIN	30
2			联想拯救者 R9000P	27
3	获取任务列表	任务列表	联想 XIAOXIN	42.7
4			联想拯救者 R9000P	34
5	获取无人机状态信息	无人机状态	联想 XIAOXIN	18.5
6			联想拯救者 R9000P	16
7	获取无人机信息	无人机信息	联想 XIAOXIN	22
8			联想拯救者 R9000P	17
9	获取无人机故障信息	无人机信息	联想 XIAOXIN	21

10			联想拯救者 R9000P	18
11	获取无人机运维信息	无人机运维	联想 XIAOXIN	72
12			联想拯救者 R9000P	61
13	获取信息转传输信息	信息转传输	联想 XIAOXIN	16
14			联想拯救者 R9000P	13
15	获取地图信息	地图信息	联想 XIAOXIN	22.3
16			联想拯救者 R9000P	17
17	获取路径规划信息	路径规划	联想 XIAOXIN	18.2
18			联想拯救者 R9000P	15.3
19	获取返回数据信息	返回数据	联想 XIAOXIN	17.2
20			联想拯救者 R9000P	15.1
21	获取返回图片信息	返回图片	联想 XIAOXIN	47.2
22			联想拯救者 R9000P	39
23	获取用户反馈信息	用户反馈	联想 XIAOXIN	21.2
24			联想拯救者 R9000P	16.4
25	获取历史记录信息	历史记录	联想 XIAOXIN	19.9
26			联想拯救者 R9000P	17.2
27	获取个人信息	个人信息	联想 XIAOXIN	19.6
28			联想拯救者 R9000P	15.1
29	管理员获取用户信息	用户管理	联想 XIAOXIN	13.8
30			联想拯救者 R9000P	12
31	管理员获取黑名单信息	黑名单管理	联想 XIAOXIN	18
32			联想拯救者 R9000P	14
33	管理员获取日志信息	日志	联想 XIAOXIN	19
34			联想拯救者 R9000P	16.1
35	管理员获取历史记录	历史记录	联想 XIAOXIN	19
36			联想拯救者 R9000P	16
37	管理员获取用户反馈信息	用户反馈	联想 XIAOXIN	23

38			联想拯救者 R9000P	20
39	路径规划	模型	联想 XIAOXIN	100
40			联想拯救者 R9000P	81
41	信息转传输	模型	联想 XIAOXIN	1300
42			联想拯救者 R9000P	1140
43	任务分配	模型	联想 XIAOXIN	2100
44			联想拯救者 R9000P	1600

4.3.2 测试结论

测试通过，可正常发布。

第 5 章 测试总结和建议

5.1 软件质量

软件的开发达到了预期的目标，覆盖了发布版本的产品需求中的所有功能，并通过了相关测试，能保证访问的安全可靠，可以交付使用。

功能全面，系统集成性强，操作简单明了，而且经过了多种测试，考虑了接口安全，系统可靠性较强。

程序健壮性较强，经过严密的逻辑检查和多重测试，能够规避不合法和不合理的输入，且提示清晰。

—

5.2 软件风险

软件安全性较高，对于事务请求的参数前端做了严格的筛查和限制，后端并没有因为前端做了就忽略，而是考虑到接口访问也做了严格的检查工作。

除此之外每一项操作涉及隐私安全的都会进行身份的检查，以及涉及向服务器上传资源的会审核该资源的合法性等，安全性较高。

5.3 测试结论

1. 测试计划涵盖了：

- (1) 功能性：为所有功能设置了测试点
- (2) 可维护性：代码架构清晰，前后端具有高度的内聚性、极低的耦合性，具有较强的可维护性。

2. 对测试风险的控制措施和成效

测试中发现的 BUG，均尝试进行了修复，并进行了回归测试，确保功能正确无误安全地运行。

3. 有效地完成了测试目标，确保了产品符合需求。

4. 根据测试计划，该软件通过测试。

附录

功能清单

序号	编号	名称	描述
1	cst - 1	用户登录, 注册	用户可用正确的账号和密码登录系统, 进入相应的用户界面, 可以正确注册账号
2	cst - 2	退出登录	用户点击退出登录按钮并确认后, 退出系统
3	cst - 3	管理个人信息	用户登录后可查看和修改自身的个人信息
4	cst - 4	管理无人机信息	普通用户能够查看已添加无人机的详细信息, 同时可以添加修改删除无人机信息
5	cst - 5	查看无人机状态	普通用户登录后可查看无人机的实时状态, 并可通过输入关键词搜索特定无人机状态信息。
6	cst - 6	无人机运维	普通用户在无人机出现故障时, 可进行送修操作, 系统记录故障信息至故障表, 并根据维修进展更新维修记录, 实时显示在运维界面
7	cst - 7	下达任务	普通用户登录后可在任务列表页面新建任务
8	cst - 8	管理任务	普通用户可查看下达任务信息
10	cst - 9	查看地图	普通用户能够查看地图数据
10	cst - 10	提交用户反馈	普通用户可填写反馈内容并提交
11	cst - 11	查看历史记录	普通用户和管理员可分别查看各自权限内的历史记录
12	cst - 12	管理员管理用户	管理员登录后可对系统用户进行增删改查操作, 包括添加新用户、删除用户、查询用户信息
13	cst - 13	管理员查日志	管理员可查看系统的日志信息

序号	编号	名称	描述
14	cst - 14	管理员管理反馈	管理员能够查看和处理用户提交的反馈
15	cst - 15	系统自动分配任务	系统根据任务需求和无人机状态,自动将任务分配给合适的无人机
16	cst - 16	系统路径规划	系统为执行任务的无人机自动规划最优路径,同时用户可以对路径信息进行查看
17	cst - 17	系统故障处理	系统实时监测无人机状态,在无人机发生故障时自动进行处理,选择新的无人机代传输,同时用户可查看相关记录
18	cst - 18	查看返回图片	普通用户能够查看无人机返回图片
19	cst - 19	查看返回数据	普通用户能够查看无人机返回数据