|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\A03176\Desktop\01.png | **智慧风场综合运营管理平台测试报告** | **日期Date** |
| **2021-4-8** |
| 智慧风场综合运营管理平台测试报告   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **编制Prepared by**  **王德坤** | **校对Checked by**  **张瑞** | **标准化Standardized by**  **张敏仪** | **批准Approved by**  **孙启涛** | **发布Released by**  **陈思范** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **文件号Document No.** | **M0B00018294** | **版本Revision** | **A** | | **密级Classification** | | **页码Number of pages** | **8** | | **□绝密Strictly Confidential ■机密Confidential □秘密 Secret □内部 Internal□公开Published** | | | | | | |

|  |
| --- |
| **注意事项和声明**  **Notification and disclaimer**  本文件中所有的事项尽可能的全面和准确，但本文件可能还需要进一步修正。未经明阳智慧能源集团股份公司确认和许可而依据此文件进行制造和其他用途时，明阳智慧能源集团股份公司将不负责因此所产生的风险。  任何发现有关本文件的不足和错误之处，请文件使用者立即反馈给版权所有者。  本文件仅在接收方同意以上条件时才给予提交。当文本有歧义时，请以中文为准。  This document may still be undergoing checking by the institution responsible, Although all work has been carried out very thoroughly; this document is still subject to changes. The risk of manufacturing in accordance to this document or any other use of the results stays exclusively with the customer and is not in the responsibility of MY.  Should any information in this document be not complete, incomprehensible or faulty, it is the responsibility of the user of this document to immediately clarify the facts with the author and the client.  This document is only submitted under the assumption that the receiver accepts the above conditions. In case of any divergence of interpretations, the test shall prevail in Chinese . |

**有效附件List of Valid Documents**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号**  **Item** | **文件名**  **Document Name** | **文件号**  **Document No.** | **版本**  **Rev.** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**更改记录表**

**List of Alterations**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号**  **Item** | **版本**  **Rev.** | **所在页**  **Modified Pages** | **更改内容**  **Modifications** | **日期**  **Date** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目 录

**Content**

[1 基本信息 1](#_Toc69464905)

[1.1 项目背景 1](#_Toc69464906)

[1.2 参考资料 1](#_Toc69464907)

[1.3 测试目标 1](#_Toc69464908)

[2 测试环境 1](#_Toc69464909)

[3测试结果及分析 2](#_Toc69464910)

[3.1 测试执行情况 2](#_Toc69464911)

[3.2 功能测试结果 2](#_Toc69464912)

[3.3 性能测试结果 6](#_Toc69464913)

[3.4 安全性测试结果 7](#_Toc69464914)

[4测试结论与建议 8](#_Toc69464915)

[4.1 测试人员对需求的理解 8](#_Toc69464916)

[4.2 测试过程 8](#_Toc69464917)

[4.3 测试结果分析 8](#_Toc69464918)

[4.4 建议 8](#_Toc69464919)

# 1 基本信息

## 1.1 项目背景

开发一套智慧风场综合运营管理平台，平台包括集中监控系统、辅助监控系统、场群智慧整体控制系统、能量管理系统、大数据健康管理系统、数字化运维系统、业务可视化系统、手机APP等8大子系统，计划于2021.04.30日完成全部功能上线，平台既可在风电场上线运行，亦可在集团总部大数据中心部署应用，实现对风电场的数字化、智能化运营管理。

## 1.2 参考资料

编写本验收报告时主要参考了如下的资料和文献：

《P-0001394--智慧风场综合运营管理平台立项书》

《中航雷高智慧风场框架合作协议》

《中航广东湛江雷高项目智慧风电场总体建设方案》

## 1.3 测试目标

本次性能测试主要有以下3个目标：

* 发现软件系统bug并优化；
* 测试系统响应时间、并发用户数、资源利用率及主要业务的响应时间，评估系统是否达到上线的性能要求；
* 测试系统安全性能并优化；

# 2 测试环境

本次测试环境主要分为服务器、客户机及网络要求三个方面。

1. 服务器

CPU：E5-2650 v3 @2.30GHz 2.29GHz（2处理器）

操作系统：Windows Server 2012 R2

内存：16G

硬盘：1000G

应用软件：

数据库软件：MySQL5.7

1. 客户机

操作系统：Windows 7

内存：8G

磁盘：250G

浏览器：Google Chrome 74.0.3729.131（正式版本） （64 位）

1. 网络要求

网络带宽：50M

# 3测试结果及分析

## 3.1 测试执行情况

系统测试人员：黄钊、张若愚、裴梦泽

系统测试时间：2021-3-05至2021-3-22

## 3.2 功能测试结果

下表为本次测试中发现的功能缺陷及解决情况，发现bug总数86个，其中集中监控34个，大数据健康管理13个，场群控制4个，风机安全卫士7个，能量管理7个，数字化运维及APP 13个，业务可视化8个。截止2021年3月27号，所有86个bug已全部完成优化。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **模块** | **序号** | **bug详情** | **严重程度** | **优先级** | **创建人** | **bug处理人** | **状态** | **创建时间** |
| 1 | 集中监控 | 1 | 远程测试中日发电量与本地测试数据相差较大 | 一般 | 中 | 裴梦泽 | 张再勇 | 已关闭 | 2021-3-13 |
| 2 | 2 | 左侧待机台数与中间风机待机状态颜色未匹配 | 严重 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-13 |
| 3 | 3 | 发电计划完成情况图表中，计划发电量0万kWh | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-22 |
| 4 | 4 | 集中监控首页风机展示，集中监控首页风机列表中，全场共有并网风机16台，待机(黄色)1台，维护(紫色)1台。但全场风机颜色显示全为绿色。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 5 | 5 | 集中监控页面-具体风机-详情页面，每页只展示10条数据，需要不停翻页查看数据。建议每页再多显示几行数据。 | 建议 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-14 |
| 6 | 6 | 集中监控页面-2小时实时曲线，功率曲线都加载出来了，该曲线还未加载出来 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 7 | 7 | 集中监控，风机页，功率曲线，需要等待5秒左右才加载出来，风场页的很快 | 一般 | 中 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 8 | 8 | 集中监控，风机页，风机状态，更多记录，多次点击后弹窗无法关闭，点击更多记录后，需等待两秒左右才会弹出弹窗，如果在弹窗弹出前又点了一次，就会弹出两层弹窗，无法关闭 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-14 |
| 9 | 9 | 集中监控，风机页，基础属性，切入切出风速数据为空 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-14 |
| 10 | 10 | 【优化建议】风场监控，故障监视，故障规则，弹窗中下部分大面积空白区域 | 一般 | 低 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 11 | 11 | 风场监控，列表展示，29#风机状态为undefined | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 12 | 12 | 集中监控页面-2小时实时曲线-可选测点，2小时实时曲线，展示6个默认监测点。 当用户点击可选测点时，所有监测点应为未选状态。如果用户选择超过6个点时，再提示“最多选择6个监测点”。 现在当用户选择点击可选测点时，已经有6个监测点被选择了，用户需要先取消再选择。 | 建议 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 13 | 13 | 优先将部件监测模块中值为0的数据放在整个列表的后面 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 14 | 14 | 故障录波的数据详情列表，表头数据错乱 | 严重 | 高 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-9 |
| 15 | 15 | 每个风机弹框数据的最后一个百分数无具体文字的说明、右下角条形图无图例 | 提示 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-9 |
| 16 | 16 | 【优化建议】集控，风机页，可选测点，不容易分辨已选未选，建议改为待选和已选两栏 | 一般 | 低 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-7 |
| 17 | 17 | 【优化建议】集控，风场页，故障记录面板挡住风机展示，增加箭头，支持隐藏展开 | 一般 | 低 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-12 |
| 18 | 18 | 集控，风场页和风机页，可利用率，没数据 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-12 |
| 19 | 19 | 车辆模块中，统计报表中的列表未初始化呈现 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-8 |
| 20 | 20 | 车辆模块中，时间段查询，需要限制的查询时间段，解决方案：开始查询和结束查询时间段小于等于1个星期 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-6 |
| 21 | 21 | 车辆模块中，“下载轨迹”描述容易误解 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-6 |
| 22 | 22 | 车辆模块中，选中路况后，地图无法相应放大 | 提示 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-7 |
| 23 | 23 | 车辆模块中，车辆-轨迹播放的时间段选择，结束时间应小于等于现在时间，但当选择结束时间为未来时，系统会延迟刷新数据但未报错。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 24 | 24 | 风资源模块中，台风列表关闭后，台风路径会消失 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 25 | 25 | 可选测点功能，勾选其他测点时，由于页面刷新太快，导致本已选择好的测点，又恢复默认值。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 26 | 26 | 风场监控页面，列表展示风机页面，当下滑查看其他风机信息时，由于页面刷新太快，导致刚下滑下来，又返回原位。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 27 | 27 | 风场监控页面，列表展示风机页面，每一行左侧，没有必要显示勾选按钮。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-10 |
| 28 | 28 | 风机监控页面，24小时功率曲线的风速值，与2小时实时曲线中的风速值不同。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-12 |
| 29 | 29 | 风机监控详情页面，状态日志分页，第一页显示的数据条数，与每页显示的条数不合。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 30 | 30 | 风机监控页面，当所有的风机都停机的时候，功率大于0，风速值为0； | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-12 |
| 31 | 31 | 风场集控单机详情页面，风机已经通讯中断，都是页面上还有风机的运行信息。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-8 |
| 32 | 32 | 风机监控，两小时实时曲线，数据没有实时变动的效果。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-5 |
| 33 | 33 | 风机详情页面，有数据的标签点需要放在前面； | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 34 | 34 | 动作日志，状态日志没有每天生成 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-5 |
| 35 | 大数据健康管理 | 1 | 大数据健康管理，机组健康状态，数据量为0 | 严重 | 高 | 黄钊 | 贺子光 | 已关闭 | 2021-3-5 |
| 36 | 2 | 大数据健康管理首页，红色框起来的数据为空或为0 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 37 | 3 | 机组健康状态分析页面交互性有待提高 | 严重 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 38 | 4 | 大数据健康管理-机组健康状况-机组健康状态分析，虽然当起始时间大于结束时间时，并没有数据刷出来。但建议设置为：当用户想要选择开始时间大于结束时间时，显示禁止图标。 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 39 | 5 | 单风机机组健康状态分析模块中Y轴坐标单位的字体颜色看不清 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 40 | 6 | 排查率和准确率暂无数据 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-13 |
| 41 | 7 | 健康度和可靠度分布模块中，外圈颜色占比与内圈颜色占比矛盾 | 一般 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 42 | 8 | 2021年以来风速、可利用率、总发电量值均为0 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-10 |
| 43 | 9 | 大数据健康管理-机组健康状况-机组健康状态分析，右下角“可靠度预测值”和“可靠度实际值”坐标无默认数据展示，建议默认展示数据 | 建议 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 44 | 10 | 大数据健康管理-右上角统计分析坐标轴单位重叠，请复查该问题是否在其他电脑重现。 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 45 | 11 | 首页右侧统计分析左右轴风速和发电量缺少单位，鼠标tooltip发电量缺少单位 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 46 | 12 | 模型分析，识别结果的综合得分与下方部件得分最低分布一致 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-18 |
| 47 | 13 | 预警详情页面，选好时间范围，进入某一个预警项后，再返回此页面，之前所选时间范围变成默认时间范围。 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-10 |
| 48 | 场群控制 | 1 | 场群控制首页， 场群控制首页数据为0 | 一般 | 中 | 张若愚 | 温罗生 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 49 | 2 | 风机安全卫士、场群控制的导航栏样式未统一 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-16 |
| 50 | 3 | 场群控制首页-发电量数据为0 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-22 |
| 51 | 4 | 场群控制首页UI的引导性有待提高 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-7 |
| 52 | 风机安全卫士 | 1 | 机组振动情况-波形-屏幕缩放比例大于等于75%时，坐标单位展示不全 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-22 |
| 53 | 2 | 机组振动情况-波形-可以选择多于10个标签点且波形图显示的标签点数少于已选标签点，只有在选择了11个标签点后，当选择第12个标签点时，系统才会提示“最多选择10个标签点”。波形图显示的标签点数少于已选标签点，不知是因为其中存在无数据标签点还是其他原因 | 一般 | 中 | 张若愚 | 张再勇 | 已关闭 | 2021-3-8 |
| 54 | 3 | 机组振动情况-波形-结束时间可以早于开始时间，在选择查看波形的开始时间和结束时间时， 当结束时间早于开始时间，系统并未报错。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-16 |
| 55 | 4 | 机组振动情况-风机列表切换，在选择查看不同风机机组振动情况时，数据加载过程需要3-4秒等待时间，数据切换存在延时。 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-7 |
| 56 | 5 | 机组振动情况-警告信息 | 建议 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-16 |
| 57 | 6 | 在线振动详情蓝色序号与风机绿色测试点颜色未统一 | 建议 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-22 |
| 58 | 7 | 在线振动监测页面的唯一的交互按钮不易察觉、各个绿色测试点无交互、当前界面未指明位置 | 严重 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-16 |
| 59 | 能量管理 | 1 | 全场有功实时曲线(3h)图中刷新界面后风速曲线有时不显示 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 王毅龙 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 60 | 2 | 能量管理-左下角的告警信息，点击左下角的小铃铛后，显示的信息不完整，不知具体含义是什么。 | 提示 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 61 | 3 | 告警提示图标右上角无消息数据显示 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 62 | 4 | AGC和AVC通讯状态下圆形交互方式不易理解 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-17 |
| 63 | 5 | 能量管理页面，左侧面板数据没有实时刷新 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-16 |
| 64 | 6 | 报表统计页面，功率数据和功率变化率，开始和结束时间不能选择当天时间。 | 一般 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-16 |
| 65 | 7 | 曲线分析页面，有功功率和无功功率与Scada不同，逻辑存在问题，需与SCADA保持一致。 | 严重 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-7 |
| 66 | 数字化运维及APP | 1 | 新建故障缺陷保存提交时，系统提示消缺时间为空，但无法找到修改消缺时间的地方 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 雷文龙 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 67 | 2 | “添加标点”及“修改”第一条空数据的功能不易操作 | 提示 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-22 |
| 68 | 3 | 线路定位点鼠标拖动定位点进行定位不便、备注输入框的字体颜色与背景颜色一样 | 一般 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 69 | 4 | 工作台和巡检上报页面点击无跳转 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 70 | 5 | 数字化运维-备品备件管理-操作票管理&工作票管理，操作票管理和工作票管理中均存在测试数据 | 提示 | 低 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-13 |
| 71 | 6 | 数字化运维-备品备件管理-出库历史列表&借出历史列表，出库历史列表中存在测试数据，借出历史列表中存在备件名称，工作票等信息全为空的数据 | 提示 | 中 | 张若愚 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 72 | 7 | 备品备件详情页面，新增出库时，点击弹窗的“确定按钮”后，无法关闭弹窗。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 73 | 8 | 备品备件详情页面，借出记录列表，点击“归还”按钮无效。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 74 | 9 | 备品备件详情页面，新增保存时，且未添加借出项，此时借出项列表就有有多条记录显示。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 75 | 10 | 操作票列表页面，查询条件中的登记人列表，与实际操作票列表中的登记人不匹配。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-12 |
| 76 | 11 | 故障缺陷页面，待处理页面，所需备件不能选择“无”选项。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 77 | 12 | 故障缺陷页面，待处理页面，上报损失电量时，损失电量输入项无单位显示。 | 一般 | 中 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 78 | 13 | 操作票页面，开票页面，自动时，选择间隔和选择状态没有操作项内容时，操作内容项无法插入和删除，切换手动时也无法插入和删除。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-13 |
| 79 | 业务可视化 | 1 | 首页，发电计划完成情况，设置，计划电量填报，查询年下拉只有到2019，没有2020和2021 | 一般 | 中 | 黄钊 | 高江泽 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 80 | 2 | 首页，发电计划完成情况，设置，计划电量填报，按年月查询结果有误，2019年12月有计划电量，查询出来没结果 | 一般 | 中 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-15 |
| 81 | 3 | 业务可视化，生产统计报表，一打开就弹出“获取数据失败” | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 82 | 4 | 【优化建议】业务可视化，绩效可使仓，两个模块的标题和图例位置不统一 | 一般 | 低 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 83 | 5 | 图形右上方三个按钮，点击后无明显效果 | 提示 | 低 | 裴梦泽 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 84 | 6 | 功率曲线分析，页面切換到散点图页面，选好时间范围，点击查询时，本应是散点图页面，却显示对比图页面。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 85 | 7 | 效能分析页面，最大发电量和最小发电量相差太大，数据有问题。 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
| 86 | 8 | 多机单点页面，发电量相关标签点查询数据都为0 | 严重 | 高 | 黄钊 | 已关闭 | 2021-3-19 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 3.3 性能测试结果

下表为本次测试中记录的性能测试参数，其中系统平均响应时间不超过5秒。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试项 | 测试内容 | | | | | 并发用户数 | 并发用户数 | 并发用户数 |
| 10 | 100 | 1000 |
| 客户端性能指标 | 开始任务响  应时间 | 最小响应时间（秒） | | | | 1.18 | 1.59 | 1.98 |
| 平均响应时间（秒） | | | | 1.58 | 2.06 | 2.57 |
| 最大响应时间（秒） | | | | 2.70 | 2.91 | 3.13 |
| 90%响应时间（秒） | | | | 1.41 | 1.86 | 2.78 |
| 提交任务响  应时间 | 最小响应时间（秒） | | | | 1.21 | 1.53 | 2.44 |
| 平均响应时间（秒） | | | | 2.47 | 2.08 | 2.77 |
| 最大响应时间（秒） | | | | 2.78 | 2.97 | 4.12 |
| 90%响应时间（秒） | | | | 1.63 | 1.98 | 2.66 |
| 平均每秒传输事务数（次/秒） | | | | | 1.2 | 1.9 | 2.3 |
| 移动端性能指标 | 开始任务响  应时间 | | | | 最小响应时间（秒） | 1.08 | 1.43 | 1.72 |
| 平均响应时间（秒） | 1.61 | 2.11 | 2.49 |
| 最大响应时间（秒） | 2.67 | 2.83 | 3.22 |
| 90%响应时间（秒） | 1.44 | 1.77 | 2.65 |
| 提交任务响  应时间 | | | | 最小响应时间（秒） | 1.14 | 1.62 | 2.39 |
| 平均响应时间（秒） | 2.51 | 2.13 | 2.81 |
| 最大响应时间（秒） | 2.63 | 2.84 | 4.01 |
| 90%响应时间（秒） | 1.52 | 2.08 | 2.71 |
| 平均每秒传输事务数（次/秒） | | | | | 1.4 | 1.8 | 2.4 |
| 应用服务器的硬件性能指标 | CPU占用率 | | 最小值（%） | | | 9 | 12 | 15 |
| 平均值（%） | | | 32 | 43 | 59 |
| 最大值（%） | | | 89 | 92 | 97 |
| 内存占用量 | | 最小值（MB） | | | 500 | 500 | 500 |
| 平均值（MB） | | | 680 | 890 | 1248 |
| 最大值（MB） | | | 3000 | 3000 | 3000 |
| 网络平均I/O流量（字节/秒） | | | | | 948732 | 1148342 | 1548098 |
| 数据库服务器的硬件性能指标 | CPU占用率 | | | 最小值（%） | | 7.6 | 7.9 | 8.5 |
| 平均值（%） | | 27 | 35 | 58 |
| 最大值（%） | | 87 | 92 | 96 |
| 内存占用量 | | | 最小值（MB） | | 500 | 500 | 500 |
| 平均值（MB） | | 880 | 970 | 1360 |
| 最大值（MB） | | 3000 | 3000 | 3000 |
| 网络平均I/O流量（字节/秒） | | | | | 14438041 | 1642712 | 1948248 |

## 3.4 安全性测试结果

下表为本次安全性测试结果记录：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测试用例 | 测试过程描述 | 测试结果 |
| 功能权限验证 | 将userswitch.jsp和titletest.jsp这2个页面部署到相应的应用下，利用这2个页面对所有功能的功能权限进行测试，确保不同的用户能看到正确的功能 | 系统权限设置合理，不同权限账号可查看不同功能 |
| 信息所有权验证 | 验证具有同一功能权限的不同用户的信息，是否只能由该用户操作，而其他用户不能代为操作，从而保证每条信息的安全 | 系统同一权限的不同用户不能进行数据操作 ，主要体现在不同用户拥有不同的项目权限 |
| 安全漏洞扫描 | 利用漏洞扫描工具对整个应用进行扫描 | 使用AppScan工具扫描，系统显示安全 |

# 4测试结论与建议

## 4.1 测试人员对需求的理解

测试人员作为项目小组的成员、从项目需求开始对系统的业务进行了充分的理解，制定合理的测试计划，并在开发和实施过程中，不断地跟踪和测试项目的各阶段性版本。

## 4.2 测试过程

测试过程中，测试人员充分理解业务需求，并按照项目测试计划准备了充足的测试环境和资源，分别从功能、性能、安全等三个方面对系统进行了全面的测试。

## 4.3 测试结果分析

经过对测试结果进行分析，项目的设计和实施在功能、性能、安全等方面均达到了项目总体设计中的要求，具备上线发布条件。

## 4.4 建议

项目的开发和实施虽然满足了当前业务功能和性能上的要求，并考虑了相当的余量，目前支持1000个用户同时登录使用系统，且平均响应时间不超过5秒。但是随着系统用户及数据的积累，后期软件硬件性能需要持续关注，可能会给系统性能带来一定的压力，所以后期需要系统在硬件、安全、备份等方面加大资源投入，保证系统达到7×24小时稳定、可靠运行的要求。