

上饶市气象观测站智能管理系统的研发

赵泰民 方喆敏 (通讯作者)

上饶市气象局 江西上饶 334100

【摘要】研发出一套集合了站点异常状态通知、维修日志统计以及站点数据实时监测、数据质量统计分析、电脑网页和微信小程序双端口的智能管理系统,帮助工作人员实现及时监控、快速响应、故障分析等功能。

【关键词】站点异常状态通知 数据实时监测 数据质量统计分析

Research and Development of Intelligent Management System for Shangrao Meteorological Observation Station

Zhao Taimin Fang Zhemin (corresponding author)

Shangrao Meteorological Bureau Jiangxi Province Shangrao 334100

【Abstract】We have developed an intelligent management system that integrates site abnormal status notifications, maintenance log statistics, real-time monitoring of site data, data quality statistical analysis, dual port computer web pages and WeChat mini programs, to help staff achieve timely monitoring, rapid response, fault analysis and other functions.

【Key words】Real time monitoring of site abnormal, status notification data, statistical analysis of data quality

1.引言

上饶市气象局有:省级地面气象观测站、国家级无人值守地面气象观测站、土壤水分观测站,GNSS/MET观测站,农田小气候站,目前,由于缺乏市县级站网信息管理平台,上饶市关于以上各台站的业务管理工作过于依赖人工,存在一些待完善之处:

①台站离线告警传达至维护保障人员的方式依赖人工,增加了业务人员工作量,效率与时效上存在局限性。

②市级业务管理人员对县级业务人员、维修保障人员的响应速度、维修进度的掌握存在盲区。

③对维修日志缺乏有效的统计手段,难以对本市站点的运行状况和维护工作进行全面、深入的评估。

综上所述,上饶市气象观测站智能管理系统的研发对气象装备保障工作具有重要意义。

2.项目意义

气象观测站管理实现标准化与自动化

该系统能够实现业务管理人员与业务值班人员、维修保障人员之间对于省级地面气象观测站、国家级无人值守地面气象观测站、土壤水分观测站、GNSS/MET观测站、农田小气候站故障信息、维修进度的高效传递。故障的发现、报告、处理到反馈,每一个环节都能在系统中实现并留痕,提高了工作的规范性。

强化监督

通过对维修工作的实时监测和统计,能够及时掌握各地区县级值班人员、维修人员的工作效率和响应速度,发现存在的问题和不足,为开展业务考核提供了量化的指标和数据,对维修维护人员积极履行职责,提高维护工作的质量和水平。

提高工作效率

该系统能够收集、整理全市省级地面气象观测站、国家级无人值守地面气象观测站、土壤水分观测站、GNSS/MET观测站、农田小气候站的维修日志,减轻了市一级值守人员的工作负担,从而显著提高工作效率,同时双端口的登录方式能够提供了使用的便捷性。

利于总结分析

通过对各台站运行数据和维修记录的统计分析,为事后总结提供了丰富的数据支持。工作人员通过对区域自动气象站的故障规律、维护效果的总结分析制定更科学的维护计划和策略。

3.项目必要性

紧跟信息化、自动化趋势

气象业务高质量发展需要不断引入新技术、新手段,提高工作的智能化水平。建立区域自动站智能管理系统是开展高质量业务工作的重要环节,对提升气象服务能力的有重要意义。

高效快速完成工作

随着气象服务需求的不断增长,对省级地面气象观测站、国家级无人值守地面气象观测站、土壤水分观测站、GNSS/MET观测站、农田小气候站的运行稳定性和数据准确性提出了更高的要求。只有通过建立高效的信息统计系统,才能快速发现问题、解决问题,确保站点的正常运行,为气象预报和服务提供可靠的数据支持。

业务考核标准化

为了提高省级地面气象观测站、国家级无人值守地面气象观测站、土壤水分观测站、GNSS/MET观测站、农田小气候站维护工作的质量和水平,需要建立科学合理的业务考核机制。而完善的信息统计系统能够为考核工作提供准确、客

观的数据,使考核结果更加公正、公平,有效地促进工作人员的积极性和责任心。

优化资源调配

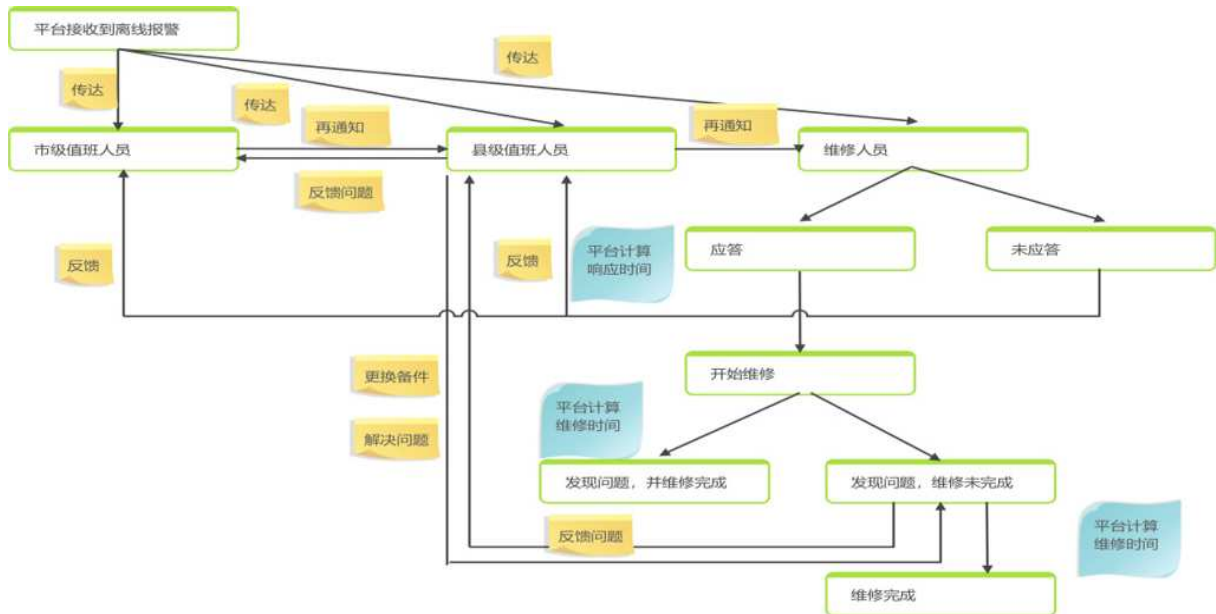
不同地区的区域自动站运行环境和维护条件存在差异,通过对各地区维护效率的实时掌握,可以有针对性地进行技术指导和资源调配,实现区域自动站的整体优化和协同发展。

4.平台功能设计

4.1 系统功能模块

系统分为账号管理、台站维护保养、个人中心、业务查询、仓储管理、数据可视化六大模块

①用户管理:用户管理可以进行用户的查询、添加、删



系统实时高效的接收平台数据。当故障出现时,系统能够迅速发出提示,并在第一时间向对应的用户(市局、县局,保障人员)发送通知,确保相关人员及时获取信息,从而提高问题处理的及时性,维修过程中出现问题也能及时反馈。

③个人中心:能够查看、修改本账号信息,查看账号权限内的维修单历史数据,添加私信功能。

④日志管理:日志功能记录的用户操作的所有日志,比如用户登录IP、登录时间;历史维修记录,台站维修时间、次数,备件更换时间、次数、台站当前状态等业务信息等等。日志管理可以进行日志的查询和导出。查询日志可以根据起止时间以及模糊关键字搜索日志操作^[1]。

⑤仓储管理:记录市县各局备件数量、换上换下流程。

⑥数据可视化:数据展示模块,通过对相关数据的挖掘,系统可以准确计算出各台站故障率,清晰识别易损件,精确统计维修的成功率和及时性等关键指标,通过图表、报表等形式呈现关键业务数据。

4.2 手机网站双端口的建设

为了提供更加便捷的使用体验,系统需要实现手机网站

除和修改,用户管理根据不同的权限设置市局管理员、县局业务员、维修人员三种角色。

查询用户。管理员用户根据行政区划、角色类别以及模糊关键字查询,对全市的用户进行查询,并设置每个用户的操作权限;管理员还可以对用户进行密码重置。

添加、修改用户。用户在管理系统界面可增加用户管理,按照用户管理界面对用户信息进行完善;添加用户时对输入的手机号具有唯一识别性,如果系统中已经存在该手机号则添加失败。当用户信息发生变更时,如用户所属区域,或者用户权限发生变化时,在用户管理界面对用户信息进行修改^[1]。

②台站维护保养:传达站点离线通知,维修人员每日填报维护单,系统能够自动收集和整理相关数据。

维修流程:

双端口。

手机端,将相关功能的登录端口添加到上饶气象微信公众号小程序。重点关注界面的友好性和操作的简便性,以满足用户在移动场景下的需求。

网站端,致力于打造美观、清晰、易于操作的界面,使用户能够通过大屏清晰的了解各台站维修情况、人员响应速度等关键信息。

4.3 维修数据统计和分析功能的完善

系统能够自动收集和整理这些数据,并进行深入的分析,能够将分析结果通过图、表等形式清晰展示出来。通过对这些数据的挖掘,系统可以准确计算出故障率,清晰识别易损件,精确评估维护的成功率和及时性等关键指标。

5.主要技术难点

5.1 数据同步

实现 PC 端和小程序端的数据同步,确保用户在不同终端都能获取到最新、一致的数据,提升使用的便利性和数

据的时效性。

5.2 权限设计与数据安全

精心设计权限体系,严格限制不同用户对数据的访问和操作权限,采用加密等技术手段保障数据的安全性。

5.3 预警消息多通道发送

为确保预警消息的及时送达,需要实现多通道发送,包括短信、邮件、APP推送等,提高预警的覆盖范围和及时性。

5.4 数据图表展示与交互

针对不同终端的特点,需要优化数据图表的展示效果和交互方式,使用户能够更直观、便捷地获取和分析数据。

5.5 高并发场景应对

对可能出现的海量数据高并发场景需要进行充分的考虑和性能优化,保障系统在高压力下的稳定运行。

5.6 消息发送可靠性与及时性

需要建立自动监控机制,实时监测消息发送状态,及时处理异常情况,确保消息发送的可靠性和及时性。

5.7 统计分析与问题预判

基于系统收集的数据,进行深入的统计分析处理,使系统能够提前预判可能出现的问题,并为决策提供有力的数据支持。

5.8 数据备份与容灾恢复

需要制定完善的数据冗余备份策略,定期进行数据备份,建立容灾恢复机制,确保在突发情况下数据的安全和可恢复性。

6.技术路线

6.1 架构设计

项目采用先进的前后端分离架构,这种架构模式使得前端与后端能够独立开发、测试与部署,极大地提升了开发效率与系统的可维护性。前端专注于用户界面的展现与交互逻辑,而后端则专注于业务逻辑的处理与数据的存储,二者通过 RESTful API 接口及 token 机制进行安全、高效的数据交互。

6.2 前端开发

框架选型:前端页面交互采用 Vue.js 2.x 框架,该框架以其组件化的开发模式、响应式的数据绑定及丰富的生态系统,为开发者提供了强大的前端开发工具集。

开发环境:前端开发环境要求 Node.js 8.x (推荐使用最新的稳定版本),结合 Vue CLI 快速搭建项目基础,并利用 npm 或 yarn 管理项目依赖。

效率提升:通过引入 Vue Router 进行页面路由管理, Vuex 进行状态管理,以及利用 Axios 等 HTTP 客户端库处理 API 请求,实现了前后端数据的无缝对接,进一步提升了开发效率。

6.3 后端开发

框架选型:后端服务采用 Spring Boot 2.6 框架。

环境要求:后端运行环境要求 JDK 1.8 及以上版本,数据库选用 MySQL 5.5+ (可以升级到更高版本以获得更好的性能与安全性)。

API 文档:通过自动生成 API 文档,简化了 API 接口文档的编写工作,还方便了前端开发者与后端开发者的协作。

数据校验:集成 Hibernate Validator 校验框架,实现了后端数据的自动校验,有效避免了因数据格式错误或逻辑错误导致的后端异常。

定时任务:引入 Quartz 定时任务框架,能够满足复杂的业务场景需求。

6.4 安全与性能

认证:通过 token 作为登录令牌,实现了前后端之间安全的数据交互,增强了系统的安全性。

性能优化:前后端分离架构天然支持水平扩展,可通过增加服务器节点来应对高并发访问,同时利用 Spring Boot 的性能优化特性,如内嵌 Tomcat 容器、自动配置等,提升系统的整体性能。

综上所述,本项目技术路线以高效、安全、可扩展为目标,通过采用先进的前后端分离架构、选用成熟的开源框架与工具,以及实施严格的安全与性能优化措施,确保了项目的顺利实施与长期稳定运行。

参考文献

- [1]河南省气象观测站网管理系统的设计与实现吴颖,范保松,王君-《科技资讯期刊》-2019:9.
- [2]徐全倩,李芬,黄少平,周晓香.基于多源融合产品的区域站雨量系统性偏差检测方法设计[J].江西科学,2021,39(03):541-546. DOI: 10.13990/j.issn1001-3679.2021.03.029.
- [3]吕纯月,吴薇,黄小梅.四川省地面气象自动站观测数据质量分析与评估[J].高原山地气象研究,2023,43(03):130-136. 作者简介:赵泰民(1993-),男、汉族、江西省上饶市、上饶市气象局综合保障中心、工程师、本科、研究方向:气象装备保障。
方喆敏(1987-),女、汉族、江西省上饶市、上饶市气象局综合保障中心、副高级工程师、硕士研究生、研究方向:气象观测综合业务,气象信息装备保障。