

单修慧, 李延会. 基于移动互联网隐患排查系统设计与实现[J]. 智能计算机与应用, 2024, 14(4): 118-122. DOI: 10.20169/j.issn.2095-2163.240417

基于移动互联网隐患排查系统设计与实现

单修慧, 李延会

(昆仑数智科技有限责任公司, 北京 100007)

摘要: 本文提出了移动隐患排查系统, 将隐患排查、隐患上报、隐患审批, 以及整改验证等管控步骤流程化, 结合 workflow, 实现了隐患的闭环管理。系统使用 Ionic 和 Vue 开发框架进行开发, 移动 APP 满足了随时发现, 随时上报的需求; 电脑端为用户提供了便利的排查计划制定功能, 同时提供了丰富的数据汇总展示功能。

关键词: 隐患排查; 功能设计; Ionic 框架; Vue 框架

中图分类号: TP391.4 文献标志码: A 文章编号: 2095-2163(2024)04-0118-05

Design and implementation of hidden danger detection system based on mobile internet

SHAN Xiuhui, LI Yanhui

(Kunlun Digital Technology Co.Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: This paper describes a mobile hidden danger detection system. The system realizes the closed-loop management of hidden dangers through the process of hidden danger identification, hidden danger reporting, hidden danger approval and rectification verification. The system uses Ionic and Vue development frameworks to develop. Mobile application meets the need to find and report at any time. The Web application provides users with convenient hidden danger detection planning functions, as well as rich data summary and display functions.

Key words: hidden danger detection; function design; Ionic framework; Vue framework

0 引言

隐患排查治理, 是安全生产管理过程中一项非常重要的工作。根据《中华人民共和国安全生产法》第四十一条规定: 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度, 采取技术控制、管理措施, 及时发现并消除事故隐患。随着移动互联网技术的发展, 信息化、移动化等技术为隐患排查的灵活性、时效性、现场真实性等提供了可能。韩红花^[1]研发了隐患排查系统, 解决了一般隐患、重大隐患的排查和治理。马洪涛等^[2]研发了移动智能隐患排查管控系统, 实现了隐患的移动排查和整理。王瑞玺等^[3]提出了隐患分级管控子系统, 实现安全生产风险的辨识、评估、登记、管控及其监督管理工作。

安全工作是一项全员参与的工作, 隐患的排查

只有彻底落实到现场、具体到岗位, 才能被认真执行; 排查的隐患必须闭环管理, 才能落实好责任, 提高工作效率, 保证隐患的整改效果。李晓秋等^[4]通过研究提出安全隐患闭环管理模式的应用, 有效解决了企业加强危险源监管, 提升隐患动态跟踪与识别的能力。许安华等^[5]提出了施工现场隐患分类体系构建思路, 从人员、材料、机械、防护等众多要素对隐患进行分类。陈鼎淇等^[6]提出了按照不同企业、行业、类别等分类隐患。嵇钟超等^[7]提出风险管控应该针对岗位进行, 而不是只分配给班组长。

本文借鉴上述研究成果, 提出了基于移动互联网隐患排查系统, 系统按照不同业态和岗位对隐患进行了分类, 实现了隐患的分级、分类管控; 系统增加了排查计划制定功能, 满足了隐患治理工作管控的需求; 实现了移动排查, 满足了隐患排查及时性的需求; 实现了上报、治理、验证等功能, 满足了隐患闭

作者简介: 李延会(1983-), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: HSE, 安全作业, 连续管等。

通讯作者: 单修慧(1986-), 女, 硕士, 工程师, 主要研究方向: Web 软件开发以及移动 App 开发。Email: shanxiuhui@cnpc.com.cn

收稿日期: 2023-06-29

环管理的需求。

1 系统开发技术

1.1 Ionic 框架

移动端选择使用基于 Angular8 的 Ionic5 移动开发框架,主要基于 Ionic 的以下特点:

(1) Ionic 是一套开源的移动用户界面 (User Interface, UI) 组件库,是一套底层可以基于 Angular、React 或者 Vue 的跨平台移动应用开发框架。Ionic 专注于应用程序的前端用户体验和用户界面交互——用户界面控制、交互、手势、动画。

(2) Ionic 是一个移动应用程序堆栈,支持开发人员通过一套代码,为主流的应用商店开发移动应用或者开发 Web 应用服务,根据选择的不同平台,生成丰富的 UI 组件供用户使用。

(3) Ionic 是跨平台的,使用一个代码库就能构建和部署跨多个平台工作的应用程序,如原生 iOS、Android 等。

1.2 Angular 框架

之所以选择 Angular 是因为打包发布成 App 更方便。系统发布了安卓、苹果两个移动 App,其跨平台性大大节省了开发时间。

(1) Angular 是一个基于 TypeScript 构建的开发平台,用于构建可伸缩的 Web 应用;是一组完美集成库,涵盖了各种功能,包括路由、表单管理、客户端-服务器通信等;也是一套开发工具,可帮助你开发、构建、测试和更新代码。

(2) Angular 的设计目标之一就是让用户升级版本更容易,除了 AngularJS 升级到 Angular 2 差别比较大,后期版本的更新兼容性都非常好,对开发人员来说很友好。因为应用程序是需要定期优化、更新、升级的,良好的向后兼容性,能够最大程度减少程序后期升级的成本。

(3) 组件是 Angular 应用的主要构成部分。每个组件包括一个用于描述页面展示内容的 HTML 模板、一个用于定义页面具体操作的 TypeScript 类,以及一个用于定义组件展示样式的 CSS 选择器。同时,Angular 支持把常用的功能封装成组件,便于直接复用。

(4) 应用程序中的每个 Angular 模板都是一个 HTML 页面,该页面可以在浏览器中显示,跟普通的 HTML 页面一样,但功能上要比普通的 HTML 多。

1.3 Cordova 框架

Cordova 是一个开源的移动开发框架,支持使用

标准的 HTML5、CSS3 和 JavaScript 进行跨平台开发。应用程序将会在不同平台的包装器中执行,程序调用的接口需要符合标准的 API 绑定规则,可以通过 Cordova 来操作设备的相关功能,如摄像头、定位、传感器、网络状态等。

1.4 Vue 框架

电脑端采用 Vue3.0 框架进行开发,组件使用 ElementUI,使用 Spring 集成 MyBatis 进行数据层的管理,使用 Apache Shiro 进行安全控制。Vue 是一套用于构建用户界面的渐进式框架,也是基于标准 HTML、CSS 和 JavaScript 构建的,并提供了一套声明式的、组件化的编程模型,组件化开发,能够减少代码量,同时更易于理解。

2 隐患排查系统

系统建设的目的,是实现风险因素的识别和分类,进一步实现排查条目的自定义、周期性排查计划的制定,保证有的放矢的执行排查任务。在排查过程中发现隐患,可以及时上报、整改、验证和消除。排查并发现问题只是保证安全生产的手段,整改并消除隐患才是最终目的。

2.1 功能架构

根据功能需要,系统分为 Web 电脑端和移动端两部分。移动端实现具体的隐患排查、审批等流程。其中包括排查任务、隐患上报、排查记录、个人待办。电脑端包括排查计划的制定、隐患统计分析以及系统管理等。其中,隐患排查模块主要包括隐患条目的维护、岗位清单的维护、排查计划的制定、排查任务的创建、隐患上报等;隐患统计分析主要根据隐患排查任务的执行和隐患整改情况,分个人、单位等不同维度进行统计,通过柱状图、饼图、曲线等多种方式直观的展示;个人待办主要包括个人的上报、已办、待办;系统管理主要包括人员、权限、账号、菜单的管理功能。为了提高隐患处置效率,系统具有自动推送功能,将待办信息通过短信、消息提示等,推送给相关人员。系统功能架构如图 1 所示。

2.2 系统主要流程

隐患排查的整体流程包括维护隐患条目、维护岗位清单、制定排查计划、执行排查任务、上报隐患、审核隐患信息、安排隐患整改、验证隐患整改结果、消除并关闭隐患。

部门安全管理人员负责在系统中维护隐患条目和隐患岗位清单,并根据业务需要制定排查计划。

系统会根据排查计划,自动生成排查任务,管理员可以维护排查任务。具体排查人员按照排查任务的内容逐项进行排查,记录并上报排查过程中发现的隐患信息。部门安全管理人员、部门经理、各级负责人处理隐患的审批、安全整改、验证等流程,实现隐患的闭环管理。

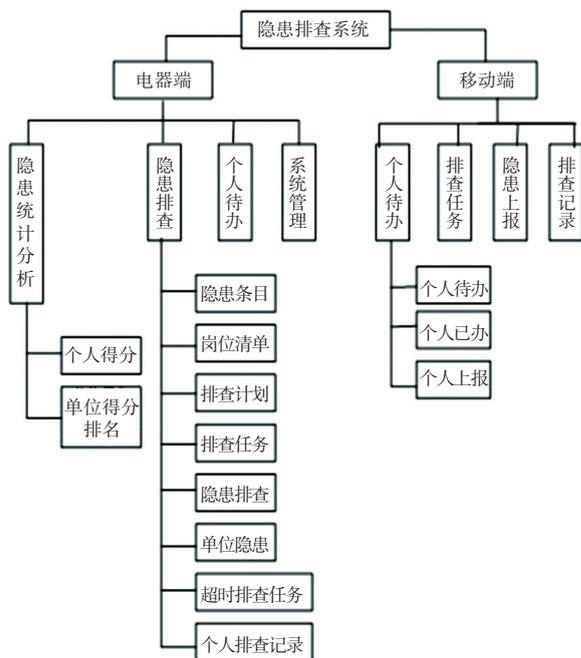


图1 系统功能架构

Fig. 1 System functional architecture diagram

2.3 维护隐患条目和岗位清单

借鉴文献[8-10]中的内容,系统排查条目主要按照不同企业、行业、类别等分类,汇总了日常通用的排查内容,一方面参考风险因素内容,另一方面来自企业的实践经验,每个条目主要包括排查项目内容、隐患等级、整改时限、扣分值、排查内容、控制措施等信息。共性的隐患条目,用户可以直接从系统中选取,个性化的排查条目用户可以使用系统进行添加。

常用分类借鉴了文献[11]中部分内容,主要分基础管理和现场管理两类。其中基础管理包括:安全管理机构和人员、安全管理记录和档案、安全生成责任制安全管理制度和操作规程、安全生成资金保障、安全生成教育培训、资质证照。现场管理包括:场所环境、设备设施、消防安全、用电安全、从业人员操作行为。

借鉴文献[12-14]中提出的细化岗位职责,系统增加了岗位清单的功能。岗位清单维护主要是指从隐患条目中选择合适的內容,创建岗位清单。因

为日常隐患的排查中,同一岗位需要检查的内容基本固定,因此通过隐患条目与岗位清单的匹配,从岗位职责上对用户需进行的排查内容进行了归类、划分。

2.4 排查计划制定

用户通过系统创建排查计划,在指定的日期,对指定的用户,生成排查任务。

创建排查计划时,需要输入计划名称、选择排查对应的岗位(对应提前维护好的岗位清单和排查条目)、选择计划有效的日期范围、选择任务派发类型(按照岗位派发/按照人员派发)、选择是否共享任务以及任务重复类型。

任务派发类型中,如果选择按岗位派发任务,同一个岗位下的所有人都会收到排查任务;如果选择按照人员派发任务,需要指定具体接收任务的人。

共享的任务表示当前任务,只能被执行一次,接收到任务的多人中,只要有一个人执行了排查任务,当前任务就算完成了;非共享的任务,可以被执行多次,收到任务的每个人,都需要执行自己的任务。

如果计划具有周期性,可以指定重复类型,例如每天、工作日、双周、月度、季度、半年、年度等等,管理员在年初或者月初,阶段性制定计划即可,不必每天重复创建。系统也支持用户自定义排查周期,例如每周一,每月1号等等。

2.5 排查任务执行

隐患排查主要是现场检查,用户根据排查任务规定的地点,现场进行安全检查,发现问题及时拍照留存,因此执行排查任务主要通过移动端进行。

用户通过移动端提供的隐患排查功能,查看当前需要排查的任务。执行排查任务时,任务会列出对应岗位清单的隐患排查条目,展示隐患级别、隐患类型、对应的项目、具体的排查内容。排查时需要用户选择“安全”或者“有隐患”。若选择“有隐患”的条目,则自动生成隐患信息,用户对隐患进行拍照、详细描述后,上报安全管理人员。

因为一次排查的内容会比较多,为了减少用户操作的次数,系统默认所有内容的“安全”都是选中状态,用户对比检查完所有条目之后,如果没有隐患,可以直接提交。为了确认用户每次都会查看完所有条目再提交任务,系统会自动检测,如果用户没有查看完所有条目,不能提交。

2.6 隐患上报

隐患上报主要包括两部分内容:隐患排查中不安全的条目、用户日常工作中识别的隐患。根据隐

患的危险性和影响程度,将隐患分成4个等级,分别对应的默认整改天数是30天、10天、5天、2天。整改天数的设定同时也是对整改人的约束,整改人需要在规定的时间内完成整改,否则当前隐患就会超时,企业通过统计超时未完成的隐患,来辅助判断安全工作的执行效率。

隐患上报时,会根据隐患级别,选择对应的处理流程,一级需要总经理处理;二级可以由总经理协调相关人员处理;三级、四级上报本部门主管。具体的处理流程是使用工作流进行配置的,用户可以根据所在单位的业务处理流程,灵活配置,选择每个节点对应的审批人^[15]。

隐患上报的同时,会通过短信、系统消息等推送给待审批人,进行审批。审批的目的是确认隐患信息是否真实存在,是否可以定性为隐患。确定为隐患的信息,会由审批人指定整改人进行整改;不是隐患或者隐患描述不清晰的,会退回到上报人进行修改,完成修改后再次上报。

2.7 隐患整改、验证与消除

隐患由审批人安排相关责任人进行整改,同时

会指定整个完成日期。整改人完成整改后,通过移动端补充整改措施并上传整改后图片,提交审批人进行整改结果的验证。

整改后的隐患信息,需要经过审批人现场验证,验证不通过的会打回整改人继续整改;验证通过的隐患会发送给上报人,由上报人确认并消除隐患。至此完成隐患全生命周期的闭环管理。

系统针对整改延期、未完成整改等各种状态的隐患进行了分类统计,便于用户掌握安全管理工作的执行情况。

3 应用实例

实例以A公司为例,验证系统的实用性。

1) 创建排查计划

排查计划的创建界面如图2所示。设定排查计划名称为“项目部安全员自定义排查计划”;排查岗位选择系统内置的“安全员”,设定为“非共享计划”,排查人为“测试员A”。系统按照计划设定的重复时间,将在每周一、三、五产生排查任务,并推送给测试员A。

图2 新建排查计划

Fig. 2 New troubleshooting plan

2) 执行隐患排查

如图3所示,测试员A登录隐患排查系统移动App,在排查任务列表,会收到系统推送的排查任务。

点击“执行”打开排查任务对应的岗位清单,如图4所示,排查过程中需要逐条核对清单里面的条目,不符合要求,存在隐患的,需要选择“有隐患”。本次排查“安全标识缺失”这一条,选择“有隐患”。

完成排查后,选择“有隐患”,会自动生成隐患,用户需要完善隐患内容描述、隐患图片,然后选择安全环保管理人员,将本条隐患上报给审批人进行审

批,如图5所示。由安全环保管理人员将隐患指派给主责部门经理,由主责部门经理安排责任人治理隐患并验证整改结果,最后由上报人消除隐患,结束隐患管理整个生命周期。审批过程如图6所示。

图3 排查任务列表

Fig. 3 Troubleshooting task list



图4 执行排查任务

Fig. 4 Executing troubleshooting tasks



图5 隐患上报

Fig. 5 Hazard reporting



图6 审批记录

Fig. 6 Approval record

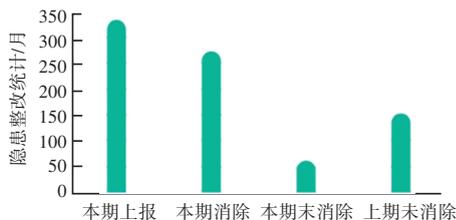


图7 隐患整改情况

Fig. 7 Hidden danger rectification

4 结束语

移动隐患排查系统帮助企业完善并积累了隐患排查条目,以及日常排查上报的隐患信息、整改信息的数据积累,为将来企业作业过程中隐患的自动识别、提示提供了可能。隐患排查的延时情况、隐患的审批速度、整改完成率等统计信息,为企业日常监管工作提供了决策支撑。同时隐患排查、审批等流程中出现的问题,也反映出了企业组织中各部门协同存在的不足。

参考文献

- [1] 韩红花. 隐患排查治理系统研究与实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2020,43(7): 132-134.
- [2] 马洪涛,李璐瑶,郭洪升. 移动智能隐患排查管控系统设计[J]. 电脑与信息技术, 2021,29(6): 16-19.
- [3] 王瑞玺,尚东方,辛全波. 港口安全生产风险管控与隐患排查治理系统设计[J]. 港口科技, 2021(2): 4-8.
- [4] 李晓秋,李胜军,郭彤,等. 安全隐患数据分析与隐患闭环管理模式研究[J]. 云南化工, 2021,48(4): 94-95,99.
- [5] 许安华,张伟,赵挺生. 基于系统思维的施工现场安全隐患分类体系[J]. 山西建筑, 2019,45(22): 178-179.
- [6] 陈鼎淇,李戈真. 信息化助力风险分级管控与隐患排查治理分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2022,12(11): 96-98.
- [7] 嵇钟超,张作展,房桂珍. 风险分级管控及隐患排查治理在企业现场的应用[J]. 大陆桥视野, 2022(12): 98-100.
- [8] 熊茂平. 风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制与信息化的融合[J]. 质量与认证, 2022(6): 70-72.
- [9] 张俊羽. 矿山企业安全风险分级管控和事故隐患排查治理机制的构建与研究[J]. 新疆有色金属, 2021,44(6): 105-106.
- [10] 刘旭涛. 石油工程企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设的思考[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022,42(24): 7-9.
- [11] 国务院安委会办公室. 2015年安全隐患排查治理体系试点地区建设方案[Z]. 北京:国务院安委会办公室, 2015.
- [12] 王浩铭. 面向电力行业的安全隐患分类研究与应用[D]. 北京:华北电力大学, 2020.
- [13] 嵇钟超,张作展,房桂珍. 风险分级管控及隐患排查治理在企业现场的应用[J]. 大陆桥视野, 2022(12): 98-100.
- [14] 刘真. 浅谈智能安全管理在煤矿中的应用[J]. 内蒙古煤炭经济. 2022(17): 102-104.
- [15] 董团伟,李晓峰. 事故隐患统计分析的方法及控制要点[J]. 陕西水利, 2021(10): 287-289.

3) 统计隐患排查信息

系统会按照上报数量、消除数量、延期排查情况、整改是否超时等信息,对隐患进行分类统计,便于用户及时掌握隐患计划的执行情况。图7为某月度隐患整改情况统计图。