

低代码应用平台在人员不安全行为管理中的应用

张德峰 张延军 高攀

华电煤业集团工程技术有限公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要: 企业员工的不安全行为管理是安全生产领域的关键难题, 传统管理模式因依赖人工巡查、纸质记录和事后追责, 存在数据孤岛、响应滞后、培训形式化等痛点。为提升管理效率, 本研究提出基于低代码平台的人员不安全行为管理方法, 通过构建整合安全管理驾驶舱、安全记录管理、安全培训管理等模块的低代码平台, 实现员工行为监控的流程化和标准化, 实时记录不安全行为数据, 辅助管理人员识别风险, 推动安全教育与行为纠正, 有效降低事故发生率。研究证明, 低代码平台不仅降低了系统开发成本, 其灵活配置特性更适应不同行业场景, 通过构建“监测-预警-干预-优化”的全链条管理体系, 使企业安全管理从经验驱动转向数据智能驱动, 为安全生产治理现代化提供了可复制的技术路径。

关键词: 不安全行为; 安全管理; 信息平台

Application of low code application platform in personnel unsafe behavior management

Zhang Defeng, Zhang Yanjun, Gao Pan

Huadian Coal Industry Group Engineering Technology Co., Ltd., China Shaanxi Yulin 719000

Abstract: The management of unsafe behaviors of enterprise employees is a key problem in the field of safety production, and the traditional management model relies on manual inspections, paper records, and post-event accountability, which has pain points such as data silos, lagging responses, and formalized training. In order to improve management efficiency, this study proposes a personnel unsafe behavior management method based on a low-code platform, which realizes the process and standardization of employee behavior monitoring, records unsafe behavior data in real time, assists managers in identifying risks, promotes safety education and behavior correction, and effectively reduces the accident rate by building a low-code platform that integrates safety management cockpit, safety record management, safety training management and other modules. The research proves that the low-code platform not only reduces the cost of system development, but also adapts its flexible configuration characteristics to different industry scenarios, and through the construction of a full-chain management system of "monitoring-early warning-intervention-optimization", the enterprise safety management shifts from experience-driven to data-driven technology, providing a replicable technical path for the modernization of safety production governance.

Keywords: Hidden danger investigation; Security management; Information platform

0 引言

传统安全管理依赖人工审核与事后处理^[1], 存在效率低、响应滞后等问题。信息化与智能化技术的引入为安全管理提供了新思路。低代码平台通过模块化设计, 支持企业快速搭建定制化管理系统^[2], 实现不安全行为的闭环管理。已有实践表明, 智能化系统(如视频识别、大数据分析)能显著提升安全管理效率。例如, 天津某企业通过视频智能分析技术实现港口散货作业人员不安全行为的全天候监控与预警^[3]; 煤矿企业重型机械故障频发, 基于 OutSystems 构建物联网集成平台预置模块, 支持扫码快速录入设备信息, 集成 AI 预测模型, 设备故障停机时间和维护成本减少^[4]; 煤矿建筑企业仓储分散, 使用 Devops 低代

码平台开发“智能仓储”模块, 集成供应商数据库, 库存周转率提升^[5]; 安徽某企业结合卷积神经网络技术搭建实时预警系统。这些案例验证了技术驱动的安全管理创新潜力^[6]。

1 低代码应用平台在人员不安全行为管理中的应用现状

1.1 应用场景

场景举例: 行为观察卡(BBS)系统: 快速创建移动端表单, 用于现场观察、记录不安全行为^[7]和状态, 自动关联整改措施、责任人和时限。隐患/违章上报系统: 员工通过手机 APP 轻松上报发现的不安全行为或隐患, 系统自动流转通知、跟踪处理状态。安全巡检应用: 定制化巡

检路线和检查表，强制拍照、定位，实时记录问题，与整改流程打通。培训签到与效果评估：管理安全培训参与情况，进行简单的知识测验或行为反馈收集。事故 / 未遂事件报告分析：便捷的事故报告流程，支持结构化数据录入，便于后续根因分析。

1.2 面临的挑战与限制

应用搭建的便捷性可能导致不同部门或项目创建的表单、数据定义不一致，影响后续数据聚合分析的准确性和可比性。对于需要复杂规则引擎、高级统计分析或人工智能的场景，纯低代码能力不从心，往往需要与传统编码结合或依赖特定插件 / 外部服务，在复杂表单、图片 / 视频处理、离线使用等方面的体验和功能深度可能不如原生开发的 APP，离线数据的同步和管理需要额外配置和考虑^[8]。

1.3 当前趋势

低代码平台越来越多地提供或集成 AI 能力，如图像识别、自然语言处理、预测分析，与可穿戴设备、传感器、定位信标等结合，实时采集人员位置、生理状态、环境数据，为行为分析提供更丰富上下文，设计更友好、互动性更强的用户界面，提升员工使用意愿和参与感^[9]。

2 低代码应用平台在人员不安全行为管理中的应用研究

2.1 平台概述

行为记录：支持关键词检索与标准化描述，记录事件地点、时间、责任人等信息。整改追踪：实时监控整改进度，确保措施落实，形成管理闭环。如图 1 所示。

10	林	项目部	2024-10-11	马	违反劳动纪律，存...	其他	低危
11	刘	项目部	2024-10-11	马	违反劳动纪律，存...	其他	低危
12	李	项目部	2024-10-11	马	违反劳动纪律，存...	其他	低危
13	牛	项目部	2024-09-27	马	上班期间，井下睡岗	其他	低危
14	张	项目部	2024-10-24	张	违反劳动纪律	其他	低危
15	王	项目部	2024-10-18	李	高空作业未穿戴五... 高空作业	其他	低危
16	周	项目部	2024-10-24	田	上班期间，井下睡岗	其他	低危
17	杨	项目部	2024-10-01	申	现场施工未系安全... 基础类	一般	低危
18	王	项目部	2024-10-01	申	现场施工未系安全... 基础类	一般	低危
19	余	项目部	2024-10-22	刘	现场安全管理不到位...	其他	低危

图 1 不安全行为记录

奖惩机制：依据预设标准自动生成处罚措施（如罚款、岗位调整），确保规范性与透明度。如图 2 所示。

通报

2024 年 10 月 1 日，项目部杨、王在五联巷喷浆未系安全帽带，根据不安全行为管理制度第六章第十八条规定，对其考核 300 元。请项目部全体职工认真遵守各项规章制度，杜绝此类事件发生。

特此通报！

项目部
2024 年 10 月 1 日

图 2 不安全行为基本信息

整改追踪：实时监控整改进度，确保措施落实，形成管理闭环。如图 3 所示。

序号	姓名	处罚日期	所属部门	检查部门	处罚金额	处罚原因
1	张中明	2024-10-25	项目部	煤矿安全监察部	200元	2024.10.25日中午，11221回风顺槽电未清理干净
2	周	2024-10-16	项目部	煤矿安全监察部	300元	2024.10.16日早班，11223回风顺槽业现场后未设置施工警示牌
3	周	2024-10-16	项目部	煤矿安全监察部	300元	2024.10.16日中午，2号顺槽延伸大1站在人车路上未系安全带，罚款50元
4	李	2024-10-14	项目部	煤矿安全监察部	300元	11223回风顺槽420米处司机李海峰7人，罚款三万元此事故分析为
5	王	2024-10-12	项目部	煤矿安全监察部	100元	2024.10.12日中午在11221回风顺槽乘坐人车人员未系安全带，未上提
6	周中明	2024-10-07	项目部	煤矿安全监察部	100元	2024.10.7日早班，13216回风顺槽2料场灭大漏日漏未及时发现
7	张	2024-10-06	项目部	煤矿安全监察部	300元	2024.10.6日中午，11221回风顺槽未系安全带，罚款50元，罚款50元

图 3 安全奖罚记录

通过文件学习、视频课程、题库练习等功能，按岗位推送定制化内容，结合积分排名激励员工学习，提升安全技能与意识。如图 4 所示。

学习部门	学习状态	文件接收成员	上传学习记录
1 项目部	学习完毕	张、周、田、李、王、马	
2 项目部	任务接收	周、田、李、王、马	
3 项目部	学习完毕	周、田、李、王、马	
4 项目部	学习通知	周、田、李、王、马	
5 项目部	学习通知	周、田、李、王、马	
6 项目部	学习完毕	周、田、李、王、马	
7 项目部	学习完毕	周、田、李、王、马	
8 项目部	学习完毕	周、田、李、王、马	
9 材料加工中心	学习完毕	周、田、李、王、马	
10 支护材料产品研发	学习通知	周、田、李、王、马	

图 4 线上培训模块

2.2 不安全行为管理流程

通过巡查或系统监控识别不安全行为，依据规则生成处罚措施，明确整改要求，整改跟踪，实时监控执行情况，验证整改效果，整改完成后标记事件闭环，数据存档备查，进行销号处理，隐患升级，未整改行为转为事故隐患，触发强化管控^[10]。如图 5 所示。

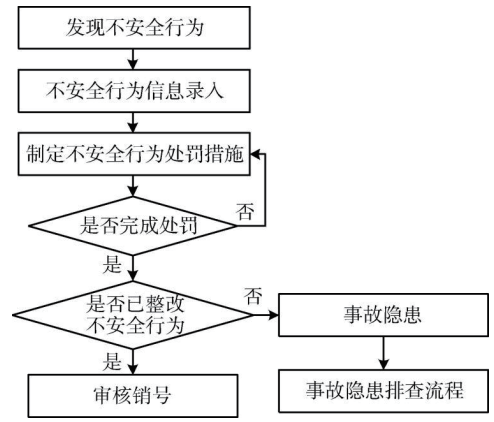


图 5 不安全行为管理流程图

2.3 效果

平台按岗位推送学习内容，员工通过移动端完成每日学习任务，年度积分排名提升参与度；电子档案实现培训

数据自动关联人资信息，支持证书管理、到期预警及“一人一档”，简化迎检流程，减少纸质文档依赖；系统累计记录并分类 163 项安全风险，通过移动视频监控与远程回查规范作业行为；奖惩机制结合整改追踪，使不安全行为发生率降低 35%，事故隐患转化率下降 42%；跨部门任务分配与移动端支持，缩短隐患处理周期 50%；数据可视化工具辅助管理层快速识别风险趋势，优化资源配置。

3 低代码应用平台在人员不安全行为管理中的应用策略

3.1 顶层设计与目标校准

聚焦行为管理闭环，围绕“观察－反馈－干预－改进”设计工具链，而非孤立功能，优先覆盖高频高危场景（如建筑高空作业、矿山爆破环节），设定关键指标，构建“技术＋管理”双驱动模型如图 6 所示。



图6 “技术+管理”双驱动模型

3.2 技术实施与数据驱动

采用移动优先架构（PWA/ 离线同步）解决复杂环境部署难题，通过标准化数据字典统一行为分类（如编码 UB-103），集成 AI+IoT（人员定位、PPE 识别）实现风险实时预警。关键路径包括：构建轻量级行为风险评估模型、RBAC 权限分级管控、区块链存证合规追溯，形成“采集－分析－决策”的数据价值链。

3.3 组织协同与持续进化

建立公民开发者梯队（安全员 /IT/ 管理层分级赋能），设计行为激励机制（安全积分＋双盲反馈）。同步强化领导示范与心理安全文化，消除员工抵触。通过敏捷迭代（现场反馈→原型测试→快速部署）和技术雷达（AR 指导 / 数字孪生预演）持续升级平台能力，避免“技术万能论”，确保工具与管理制度、文化变革深度耦合。

4 结语

本研究基于低代码平台构建了人员不安全行为管理系统，通过整合安全管理驾驶舱、安全记录管理及线上培训等模块，实现了行为监控的流程化与标准化。平台利用模

块化设计快速搭建功能模块，支持不安全行为的实时记录、整改追踪与闭环管理，并集成奖惩机制与数据可视化工具。应用结果表明，系统显著降低了不安全行为发生率及事故隐患转化率，同时通过移动端协同与电子档案管理，缩短隐患处理周期 50%，提升跨部门协作效率。研究验证了低代码平台在降低开发成本、优化资源配置及强化风险防控方面的优势。未来需进一步融合 AI 预警技术，加强数据安全防护，以推动安全管理向智能化、自适应化方向升级，为企业构建长效安全文化提供技术支撑。

参考文献：

- [1] 郭爱伟, 杨真, 杜科科等. 基于 FP-Growth 算法的煤矿安全信息管理系统设计及应用[J]. 中国矿业, 2023,32(03):67-73.
- [2] 周兆银, 田书函, 谢艳等. 计算机视觉技术在施工人员不安全行为管理中的应用[J]. 重庆大学学报, 2022,45(S1): 74-78.
- [3] 樊红卫, 张旭辉, 曹现刚等. 智慧矿山背景下我国煤矿机械故障诊断研究现状与展望[J]. 振动与冲击, 2020,39(24):194-204.
- [4] 冯喆, 张强. 低代码开发平台在企业数字化转型中的应用研究[J]. 互联网周刊, 2022,(10):13-15.
- [5] 赵春雷. 煤矿安全管理体系缺失和不安全行为研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022,(02):100-102.
- [6] 吴向中, 陈韬. 港航工程中智慧安全管理系统的的设计与应用[J]. 中国港湾建设, 2021,41(09):68-72.
- [7] 雷雨, 殷鹏, 姚磊等. 机电运输类煤矿工作人员不安全行为识别系统开发与应用[J]. 科技视界, 2024,14(18): 24-27.
- [8] 薛荣荣, 王绪亭, 魏智顶等. 智能化技术在港口散货作业人员不安全行为管控预警中的应用[J]. 港口科技, 2023,(10):38-42.
- [9] 王志勇, 吴玉芳. 员工不安全行为成因及对策研究[J]. 安全、健康和环境, 2011,11(07):59-60.
- [10] 傅贵, 李宣东, 李军. 事故的共性原因及其行为科学预防策略[J]. 安全与环境学报, 2005,5(1):80-83HSE.