

基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台构建

唐磊

中国航空油料有限责任公司浙江分公司, 浙江 杭州 311207

摘要: 随着危化品生产、储存、运输和使用环节的不断增多, 其潜在的安全风险也逐步加剧。为有效预防和控制危化品事故, 提升安全管理水平, 构建基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台显得尤为重要。本文通过探讨平台构建的原则与必要性, 提出了具体的构建策略, 以期为危化品安全管理的智能化和精准化提供有效解决方案。

关键词: 大数据; 人工智能; 危化品安全管理平台; 构建

Construction of a Safety Management Platform for Dangerous Chemicals Based on Big Data and Artificial Intelligence (AI)

Tang, Lei

Zhejiang Branch, China National Aviation Fuel Corporation Limited, Zhejiang, Hangzhou, 311207, China

Abstract: With the continuous increase in the production, storage, transportation, and use of hazardous chemicals, their potential safety risks have gradually intensified. To effectively prevent and control hazardous chemical accidents and enhance safety management levels, it is particularly important to build a safety management platform for hazardous chemicals based on big data and AI. This paper discusses the principles and necessity of platform construction and proposes specific construction strategies, aiming to provide effective solutions for the intelligent and precise management of hazardous chemical safety.

Keywords: Big data; AI; The safety management platform for hazardous chemicals; Construction

DOI: 10.62639/sspis38.20240103

引言

危化品的管理涉及多个环节和复杂的风险因素, 传统的管理手段已难以应对当前日益复杂的安全形势。随着大数据与人工智能技术的发展, 应用这些先进技术构建危化品安全管理平台, 不仅能够实时监测危化品的全生命周期管理, 还可以通过智能算法预测潜在风险, 提供科学决策支持。因此, 研究基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台的构建具有重要的理论和实践意义。

一、基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台构建原则

构建基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台, 需要遵循以下几项原则, 以确保平台的有效性、可靠性和可持续发展。首先, 平台构建应坚持数据驱动原则。大数据技术是平台的核心, 只有通过充分挖掘、收集、整理和分析危化品相关的数据, 才能为人工智能算法的应用提供坚实的数据基础。数据驱动的管理模式要求平台能够从多源数据中获取全面的危化品信息, 包括生产、运输、储存、使用等各个环节的数据, 以实现全生命周期的动态管理。数据的完整性、准确性和

实时性是保证平台高效运转的基础。其次, 平台构建应遵循智能化管理原则。人工智能技术的引入旨在提升危化品安全管理的智能化水平, 通过机器学习、深度学习等算法对数据进行分析 and 建模, 实现对危化品风险的智能预测、自动识别和决策支持。智能化管理不仅体现在风险预警和应急响应中, 还应涵盖日常的安全巡检、合规审查等管理环节。通过智能化手段, 可以极大地提高管理效率, 减少人为因素对安全管理的影响。再次, 平台构建应注重系统集成性原则。危化品安全管理涉及多部门、多环节的协同工作, 因此平台必须具备良好的系统集成性。平台应能够与现有的企业资源规划系统(ERP)、供应链管理系统(SCM)、环境监测系统等无缝对接, 形成统一的管理体系。同时, 平台的设计应具有较强的扩展性, 以便在技术更新或业务需求变化时能够灵活调整和升级。最后, 平台构建应以用户友好性为导向。平台的最终用户包括企业安全管理人员、政府监管部门以及相关操作人员, 因此平台的界面设计和操作流程应简洁明了, 易于上手。平台应提供多层次、多维度的可视化工具, 帮助用户直观理解和掌握危化品的安全状况。此外, 还应提供个性化的定制服务, 以满足不同用户的特殊需求。

(稿件编号: IS-24-3-17003)

作者简介: 唐磊 (1991-10), 男, 汉族, 江苏人, 中国航空油料有限责任公司浙江分公司, 工程师, 安全监督管理部, 本科学历, 学士学位, 研究方向: 主要从事航空油料安全管理。

二、基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台构建必要性

在当前复杂多变的社会经济环境下,基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台的构建具有重要的现实意义和必要性。危化品的高风险特性要求更加精细化的管理手段。危化品种类繁多,性质复杂,许多危化品具有极强的爆炸性、毒性和腐蚀性,一旦发生事故,后果往往十分严重。传统的管理手段主要依赖人工经验和简单的监测工具,难以应对复杂的风险情境。大数据与人工智能技术能够通过实时数据分析,精准识别潜在的安全隐患,并在风险发生前及时预警,从而大大降低事故发生概率。监管环境的日益严格迫使企业提高安全管理水平。随着国家对危化品安全管理的重视程度不断提高,相关法律法规日趋完善,对企业的合规要求也越来越高。企业若无法满足这些要求,可能面临严厉的处罚甚至停产整顿。基于大数据与人工智能的安全管理平台能够帮助企业更好地遵循法律法规,自动生成合规报告,减少因人为疏忽导致违规风险。市场竞争的加剧促使企业寻求高效管理工具。在全球化的背景下,危化品行业的市场竞争日益激烈,企业不仅要确保生产的安全性,还要提升生产效率以获得市场优势。通过大数据与人工智能技术,企业可以实现安全管理的自动化和智能化,减少人工干预,提高管理效率。这种高效的管理模式不仅有助于降低运营成本,还能增强企业的市场竞争力。

三、基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台构建策略

(一) 构建数据采集与整合的系统,确保数据完整性与实时性

数据作为危化品安全管理平台的核心资源,其采集与整合的质量直接决定了平台的有效性和可靠性。为了构建一个高效的数据采集与整合系统,企业必须建立覆盖危化品全生命周期的数据采集网络,确保在生产、运输、储存、使用等每一个环节都能够实时获取准确的数据。物联网技术在这一过程中发挥了至关重要的作用,通过部署各类传感器、RFID标签和监控设备,企业可以实时跟踪和记录危化品的状态信息。例如,温度、湿度、压力等环境参数,以及危化品的位置信息和存储条件,均可以通过这些设备自动采集并传输至平台进行处理。为了保证数据的完整性,数据采集系统不仅要涵盖企业内部的所有相关环节,还应能够与外部数据源进行无缝对接。通过与政府监管平台、第三方监测机构的合作,企业可以获取更为全面和多样化的数据,如环保监测数据、安全监管数据等,从而形成一个集成化的数据池。这种多源数据的整合,有助于全面掌握危化品的动态变化,并为后续的数据分析和决策支持提供坚实的基础。此外,数据的实时性对危化品安全管理至关重要。一个高效的数据采集与

整合系统必须具备强大的数据处理能力,能够快速接收、处理和分析来自不同环节的海量数据。通过引入大数据技术,平台可以对采集到的数据进行实时分析,及时识别潜在的安全隐患。例如,当监测到某一存储区域的温度超过安全阈值时,平台可以立即发出警报,提示相关人员采取紧急措施。这种实时数据处理能力不仅能够提高企业对危化品安全风险的响应速度,还能为管理人员提供精准的决策支持,从而有效预防事故的发生。

(二) 应用智能算法进行风险预测,充分完善和提升管理效能

在基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台中,智能算法的应用是提升管理效能的关键所在。通过对海量数据的分析和建模,平台能够有效预测潜在的安全风险,并在事故发生之前及时发出预警,从而大幅度提高危化品管理的安全性和可靠性。智能算法通过利用机器学习、深度学习等技术,对历史数据和当前状态进行深入分析,挖掘出潜在的风险因素。例如,平台可以通过分析危险化学品的存储条件、运输路线、天气状况等因素,建立预测模型,预判在特定条件下可能发生的泄漏、爆炸等安全事故。通过这样的预测模型,平台能够提前识别出高风险区域或操作,并及时向管理人员发出预警通知,要求采取必要的预防措施。这种智能化的风险预测机制,不仅能够有效减少事故发生的概率,还能帮助企业降低风险未扩大之前进行有效的干预,减少事故的影响。此外,智能算法还可以通过不断学习和优化,提升平台的风险预测精度和应急响应能力。随着数据量的不断增加,平台能够通过算法的自我学习功能,逐步优化预测模型,使其更加贴近实际情况。例如,平台可以通过分析过去发生的事故案例,优化预测模型的参数设置,提高对不同条件组合下的风险预测精度。同时,平台还可以根据实时数据的变化,动态调整预警阈值,确保预警系统的灵敏度和准确性。智能化预警机制不仅提升了危化品管理的效率,还大大减轻了管理人员的工作负担。传统的安全管理通常依赖于人工巡查和经验判断,不仅效率低下,而且容易出现疏漏。而在智能算法的辅助下,平台能够自动监控和分析危化品的状态,及时发现异常情况并发出预警,极大地提高了管理的自动化和精度。这不仅减少了人为因素对安全管理的影响,还确保了管理人员能够集中精力处理真正紧急和复杂的情况,进一步提高了整体的安全管理水平。

(三) 建立多层次的安全监控体系,实现全方位风险控制

为了有效管理危化品的安全风险,平台必须建立一个多层次的安全监控体系,以实现对整个危化品管理过程的全方位风险控制。这种多层次监控体系不仅要涵盖从生产到使用的各个环节,还需要具备实时性、智能性和应急响应能力,以确保平台在面对突发事件时能够迅速作出反应,最大限度地减少事故带来的损失。平台应设置基础的监控系统,实现对危化品生产、运输、储

存等关键环节的实时监控。基础监控系统通过部署在各个环节的传感器和数据采集设备,能够实时收集危化品的温度、压力、湿度、浓度等关键状态信息。这些信息通过物联网技术传输到平台中心进行集中处理和展示,管理人员可以随时掌握危化品的当前状态。例如,在危化品的运输过程中,安装在运输车辆上的GPS定位设备和传感器可以实时传输车辆位置、速度、温度等数据,一旦出现异常情况,如温度超标或路线偏离,系统将立即发出警报,通知相关人员采取应急措施。通过这种实时监控,平台能够对危化品的全生命周期进行动态管理,确保每一个环节都在严格的安全控制之下。平台还配备高级监控系统,利用人工智能技术对基础监控系统采集的数据进行深度分析。高级监控系统的核心在于通过对海量监控数据的挖掘,识别潜在的风险和异常情况,并自动触发预警机制。例如,平台可以通过人工智能算法分析危化品储存区域的温度波动数据,识别出异常的温度变化模式,并预测可能引发的安全问题。当算法检测到某一储存仓库的温度持续上升且超过安全阈值时,系统将自动触发预警,并建议立即启动降温措施或转移储存位置。高级监控系统不仅能够发现基础监控系统难以察觉的细微变化,还能在风险发生之前提供智能化的预警建议,从而进一步提升平台的风险控制能力。此外,平台还必须具备强大的应急处理功能,以便在紧急情况发生时能够快速响应,并指导现场人员进行有效的应急处置。应急处理系统应当与基础和高级监控系统无缝集成,当监控系统触发预警后,应急处理系统将根据预设的应急预案自动启动相关应急措施。例如,在检测到危险化学品泄漏的情况下,应急处理系统可以立即启动排风系统,疏散现场人员,并通知应急救援队伍赶赴现场。同时,系统还应提供详细的应急处理指南,指导现场人员如何正确操作,降低事故的危害程度。应急处理功能的有效性直接关系到事故处理的效率和损失的最小化,通过建立一套完善的应急处理机制,平台能够显著提高事故应对的速度和准确性。

(四)积极创建智能决策支持系统,有效助力科学化决策

在危化品安全管理中,科学决策的及时性和准确性对于防止事故发生至关重要。为提高决策的科学性,基于大数据与人工智能技术构建智能决策支持系统,是推动危化品安全管理平台智能化和精细化管理的关键环节。智能决策支持系统不仅能管理人员提供全面的风险评估和管理方案,还能在紧急情况下提供最优的应急处理策略。智能决策支持系统通过整合来自不同数据源的各类数据,进行多维度的分析和建模,从而为管理人员提供全面的风险评估报告和管理方案。例如,平台可以利用大数据技术整合危化品的历史事故数据、当前存储条件、气象预测、设备运行状态等信息,建立全面的风险评估模型。通过对这些数据的综合分析,系统能够评估当前各环节的风

险水平,识别出最容易发生事故的环节,并提供相应的预防措施建议。例如,系统可能会建议管理人员在特定气象条件下,调整危化品的储存位置或增加监测频次,以降低事故发生的风险。智能决策支持系统能够自动生成最优的管理决策方案,帮助管理人员在日常管理和突发事件处理中做出科学决策。例如,在危化品的存储管理中,系统可以根据当前的库存情况、历史储存数据和气象条件,自动生成最优的储存方案,建议如何优化仓库布局,减少潜在风险。在运输管理中,系统可以根据道路条件、天气预报和危化品特性,生成最安全的运输路线,避免在高风险区域通过。这些智能化的管理决策方案,不仅减少了人为决策的主观性和不确定性,还大幅提高了管理效率和安全性。此外,智能决策支持系统在应急处理方面也发挥着重要作用。系统可以通过模拟不同情境下的事故处理方案,评估各方案的效果,从而为管理人员提供最优的应急处理策略。例如,系统可以模拟危化品泄漏事故发生后的气流扩散路径,并根据模拟结果建议如何部署应急资源、如何疏散人员、如何控制污染范围等。在实际事故发生时,系统能够结合实时数据和模拟结果,迅速生成应急响应方案,并指导现场人员进行操作,从而最大限度地减少事故损失。

四、结语

基于大数据与人工智能的危化品安全管理平台的构建,不仅能够显著提升危化品的安全管理水平,还能推动管理模式的智能化和精准化发展。通过遵循数据驱动、智能化管理、系统集成和用户友好等构建原则,结合数据采集与整合、智能算法应用、多层次安全监控和智能决策支持系统的构建策略,平台将能够实现危化品全生命周期的安全管理。

参考文献:

- [1] 王海琛, 李晓亮, 孙涛, 等. 基于物联网的危化品仓库远程监控及巡检系统在危化品行业的应用 [J]. 石化技术, 2024, 31 (04): 164-166.
- [2] 戎卫林. 基于平台化管理的大型油气田企业危化品运输安全探索与实践 [J]. 安全、健康和环境, 2024, 24 (04): 61-64+69.
- [3] 孟祥东, 赵龙, 成琳琳, 等. 基于“虚拟空间+物联网”的危化品安全应急综合管理平台 [J]. 港口科技, 2023, (12): 24-26+30.
- [4] 郭基东, 高巧依, 王伟忠. “互联网+”危化品物流安全体系构建研究——以镇利化学为例 [J]. 物流科技, 2023, 46 (03): 69-72+77.
- [5] 郑月. 危化品“一企一品一码”标识化管理技术支撑工作的思考 [J]. 化工管理, 2022, (34): 131-134.
- [6] 谭智亮, 满君丰, 肖宏日, 等. 基于北斗定位的危化品货车运输安全监测平台的设计与实现 [J]. 企业科技与发展, 2022, (02): 78-80.
- [7] 胡斌. 安全生产责任考核体系与绩效考核体系在危化品生产企业中的应用 [J]. 云南化工, 2021, 48 (06): 152-153+156.