

基于危化品堆场智慧管理平台探讨HSE管理平 台化模式

许天晨^{1*}, 冯瑞清², 王晓璐², 刘中庆²

¹中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊

²中国石油天然气管道工程有限公司, 河北 廊坊

Email: *404097348@qq.com

收稿日期: 2021年6月10日; 录用日期: 2021年9月9日; 发布日期: 2021年9月23日

摘 要

随着物联网技术的发展及HSE管理创新要求的不断提高, 凭借注重局部、强调处罚、侧重物因的安全管理手段难以满足当今企业生产、组织、活动的复杂需求, 应用智能与自动化手段配合石油石化工程管理势在必行。某石油公司结合云技术, 构建危化品堆场智慧管理平台, 该平台能够提供3D场景、全场安全监测、追踪监控、应急联动、统计报表等集成服务, 其“看得见”的平台管理模式对推动HSE管理平台化、数据化、智能与自动化具有借鉴和参考意义。

关键词

危化品堆场智慧管理平台, 云技术, 全场安全监测, HSE管理平台

*通信作者。

Discussion on HSE Management Platform Mode Based on Intelligent Management Platform of Hazardous Chemicals

Tianchen Xu^{1*}, Ruiqing Feng², Xiaolu Wang², Zhongqing Liu²

¹China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. International, Langfang Hebei

²China Petroleum Pipeline Engineering Corporation, CPPE, Langfang Hebei

Email: *404097348@qq.com

Received: Jun. 10th, 2021; accepted: Sep. 9th, 2021; published: Sep. 23rd, 2021

Abstract

With the development of Internet of things technology and the continuous improvement of HSE management innovation requirements, it is difficult to meet the complex needs of production, organization and activities of today's enterprises by relying on the safety management means of focusing on local, punishment and things. It is imperative to apply intelligent and automatic means to cooperate with Petroleum and petrochemical engineering management. An oil company combined with cloud technology to build intelligent management platform for hazardous chemicals yard. The platform can provide integrated services such as 3D scene, whole site safety monitoring, tracking control, emergency linkage, statistical reports, etc., its "visible" platform management mode has reference significance for promoting HSE management platform, data, intelligence and automation.

Keywords

Intelligent Management Platform for Hazardous Chemicals Yard, Cloud Technology, Site Safety Monitoring, HSE Management Platform

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

国家历来十分重视企业安全生产，建立了“安全第一、预防为主、综合治理”的国家安全生产方针。原国家安全生产监督管理局在“十二五”期间提出“安全生产信息化”的思路，推动了互联网 + 安全生产的转型。2020年，工信部在《工业和信息化部关于进一步加强工业行业安全生产管理的指导意见》安全[2020]83号文中强调，要推动互联网、大数据、物联网、人工智能等技术在安全生产领域广泛应用，用智能化、信息化手段提升企业本质安全水平及工控安全、数据安全能力[1]。

当下管理现代化、安全信息技术迅猛发展，各级生产单位主动作为，积极开展多元化安全生产、“智慧安全”建设、HSE管理模式创新的探索和实践[2]。本文结合某石油公司构建的危化品堆场智慧管理平

台的开展情况及实践,对推行危险化学品 HSE 管理平台化、智能与自动化模式进行探讨与思考。

2. 危化品堆场智慧管理平台

基于目前危化品生产、堆存、运输等运作流程与 HSE 管理要求,某石油公司运用地理信息技术、虚拟现实技术、组态技术及生产智能分析等先进的云技术,建立 3D、影像视频结合的数字模型库,将实际现场的环境定制、设备设施、工艺流程、作业人动作捕捉等碎片化信息进行集成与整合,构建出危化品堆场智慧管理平台系统网络,并将其连接到终端控制系统,形成企业“看得见”的危化品堆场管理三维应用平台[3],如图 1 所示。

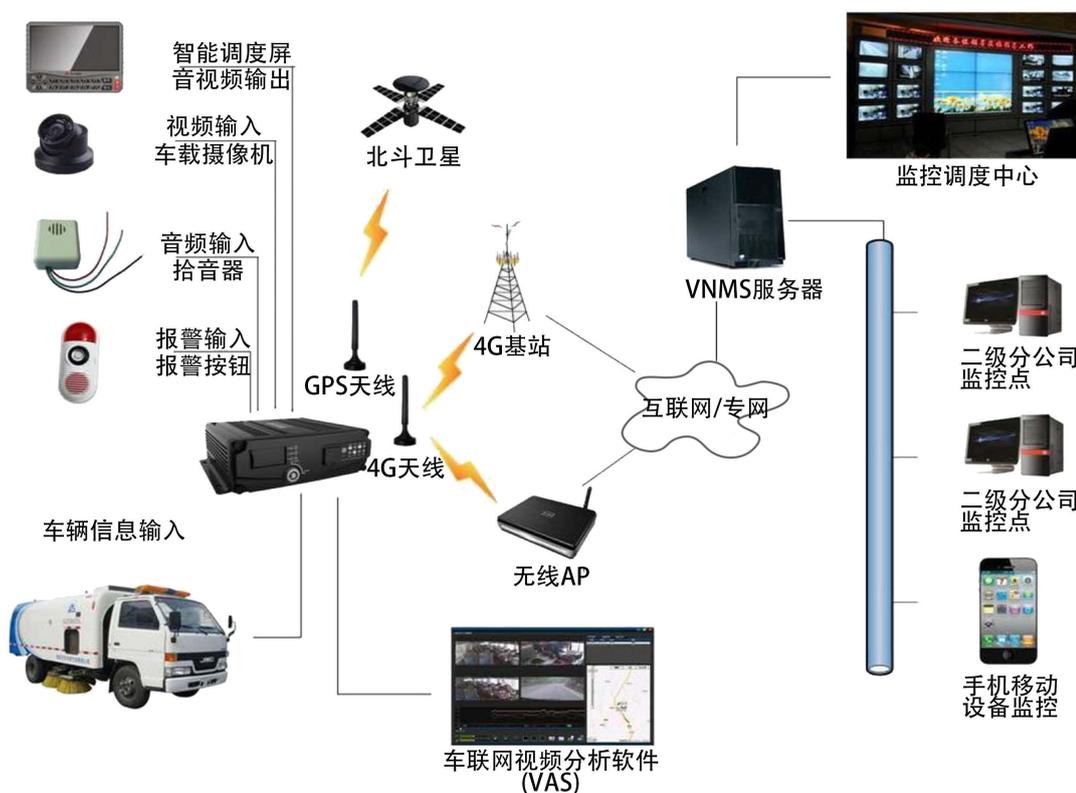


Figure 1. Intelligent management platform network system of hazardous chemicals storage yard
图 1. 危化品堆场智慧管理平台系统网络

3. 危化品堆场智慧管理平台的主要功能

危化品堆场智慧管理平台可对各责任主体进行授权,满足对企业日常管理、作业风险、工艺风险和 环境风险的动态化、可视化、全息化分析、告警展示与应急联动。其功能主要包括:全场安全监测、人员/车辆精准定位、重点箱货/车辆位置追踪监控、数据查询统计分析。

3.1. 全场安全监测

全场安全监测的建立是基于危化品标识化基础上,以信息物理系统为结构框架,将物理设施、人员位置、监控设备分布、车辆及作业区信息等进行数据接入与动态同步,在平台 3D 信息显示系统中呈现出来。通过线上信息输送,应急物资存量、人员分布等信息均可实现实时划分标记,可将所有危化品企业的位置关系、交通线路关系、周边环境状况、可调用的应急资源现状及分布位置等动态可视化,实现

全场信息精确管理，便于生产调度统一协调指挥。

3.2. 人员/车辆精准定位

危化品的种类多样化、用途多样化使得危化品难以管理。在多网络通信调度系统支撑下，平台通过卫星精确定位、网络通信系统等手段，构建一体化的人员/车辆定位信息系统，用于查看跟踪人员/车辆位置信息，包括实时定位，实时轨迹，历史轨迹回放，围栏管理，标点管理，以及告警管理。

在实时跟踪界面中，点击实时定位，实时从后台中获取位置信息，表示跟踪该用户，此时在实时跟踪信息中会将跟踪的用户详细信息实时显示到地图中；在历史轨迹界面中，选择查看的人员/车辆、日期范围、以及播放的速度等，可对轨迹数据进行查询、回放和导出处理，便于统一管理与协同运营。

3.3. 重点箱货/车辆位置追踪监控

该模块的建立主要针对危化品生产运行过程中及安全管理监控时出现的异常数据、重要区域、重点车辆作业情况等追踪监控，来排查可能存在的风险隐患，以便遇到意外情况时进行最快速地处理。

通过平台地图，在三维场景上对装载区等位置定义，将运输信息发送至后台系统，后台系统可以一目了然的观察车辆在堆场内的位置信息和实时视频监控图像，采用视频智能分析系统，对场区内的重要区域的视频进行智能分析、处理，实现智能检测、智能判断、自动报警、应急联动的功能，便于对事故进行第一时间联动响应与应急处理，且能够为事故调查追溯起到关键性作用。

3.4. 数据查询统计分析

基于平台的全场安全监测与 HSE 管理扁平化信息处理，根据安全运输管理指标，形成相关安全及作业数据信息的查询统计报表，主要包括安全指数统计、预警统计、事故统计、运单统计等。通过数据的存储、上传、查询、统计、分析等功能，实现企业运输安全管理绩效分析，为企业决策部门提供精确的数据支持，为实现高效的现场安全管理提供科学有效的依据。

4. 危化品堆场智慧管理平台终端演示效果

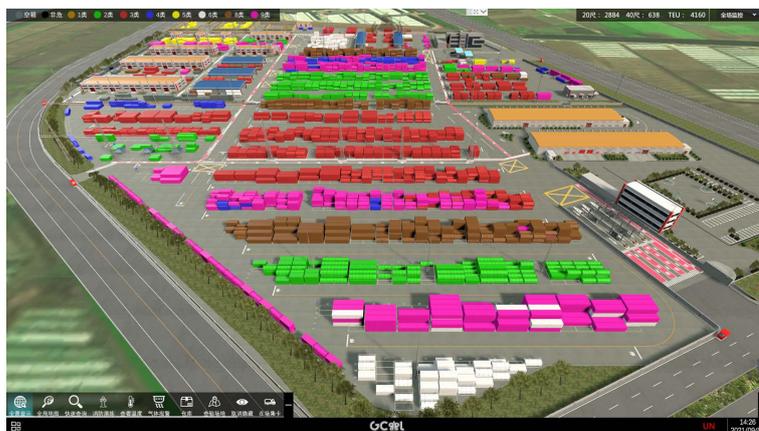


Figure 2. 3D information display system
图 2. 3D 信息显示系统

基于对场区 3D 虚拟实景的展示，对厂区主要建筑、堆场进行建模，建立虚拟实景，如图 2 所示。在 3D 展示中实时显示当前堆场区域内所有地图、设备、人员信息、货物信息、车辆信息、物资、环境实时监控等综合信息。配合客户端操作，可分层显示所有子系统内容。



Figure 3. Accurate positioning of vehicles
图 3. 车辆精准定位

三维系统通过与生产数据库对接，同步显示在场车辆信息，业务系统对生产数据库的添加、删除、以及备份操作，数据同步模块将被触发，三维场景中对应的信息显示将会实时更新，如图 3 所示。位置信息保存了时间，可清楚的知道作业车辆在某个具体位置时的具体时间。



Figure 4. Vehicle cargo tracking control
图 4. 车货追踪管控

在运输管理系统中，通过在线地图，可根据订单进行运输车辆和箱货的追踪，如图 4 所示。同时将运输信息发送至后台系统，提升视频监控的力度。



Figure 5. Data query statistics
图 5. 数据查询统计

监控中心系统可提供相关安全及异常作业数据信息的自动采集及查询统计,形成信息资源库,有效实现运输过程的风险类别分析,如图 5 所示。

5. 智慧化平台提升 HSE 管理水平

5.1. 监控实时受控

平台通过一系列信息采集与分析,实现了车辆、运单、轨迹、预警事件、周边环境、天气等信息的全方位监控,信息模块的建立使危化品从生产、存储、使用到运输这一整个过程都将清晰化。数据源与安全控制情况将授权给应急指挥中心、HSE 主管等监管者,监管者除了现场监管外,还可以直接通过客户端进行生产过程的实时查看与上传,真正做到“一张网、多形式、控全局”,推动各个部门信息化、可视化管理升级,提升企业安全管控水平。

5.2. 风险双重预警

作业现场是风险聚集的场所,而智慧管理平台则可以规范、远传和展示作业现场的人员行为、装置设备、工艺状态及环境条件,通过实时通信和自动化控制实现对现场的可视化指挥与控制,弥补现场流动管理的局限性,有利于企业应急管理者根据线上地图及资源信息进行科学合理的应急资源调配及决策,将风险控制在隐患之前,从源头上降低风险的发生,为安全监管、应急响应提供有力保障。

5.3. 管理快速提升

通过建立一个更加具有灵活性、集成性、专业性、智能化的 HSE 智慧管理平台,得到最高效的现场流动管理与线上管理,同时大大降低失误率、误操作率、工作分配不均匀等问题,推动企业办公效率、服务保障能力及风险控制能力的提升,是企业加快走向智能型、信息型建设的必然途径。

同时,在多元化管理理念的影响下,应急管理参与主体日益增多,平台的建立能够获取准确信息并将其进行有效整合,适应企业级差异化的管理需求,对推动政府、行业企业、层面信息等各主体得到优化的交流分享及管理手段起到重要作用[4]。

6. HSE 管理平台进一步应用

HSE 管理的目的在于构建完整的安全运营管理系统,防范安全风险,规范安全生产。在实际管理过程中,国家的法规、企业内部复杂的规章制度,在具体执行环节总是会百密一疏。“重视”、“加强”等会议上常用的语言总归需要具体落实,一线的执行力量总是存在问题。因此,建立“透视化”、信息化、科学高效的 HSE 管理平台,让经营管理者对具体工作过程进行及时、有效的掌握,降低事故发生可能性,是企业实现可持续发展的有力手段。

通过对危化品堆场智慧管理平台管理模式及其应用成果的分析,加之对于安全设计研究、现场实施经验、及相关工程知识的积累,总结出 HSE 管理平台的建立需要紧紧围绕以下三个目标:高效合规执行、安全管理、全员参与。基于目标,对 HSE 管理平台建设及功能内容提出建议,见表 1 [5]。

HSE 管理平台化的推行应用是一个不断完善的过程。在建设之前,需要根据实际需求进行定位开发;在系统运行过程中,需要定期回顾总结各项利弊得失,以利于完善服务功能及管理经验。

7. 结束语

HSE 管理不仅是参与市场竞争的一道门槛,更是企业所肩负的一种社会责任和亟需建立的一项市场蓝海战略。本文基于危化品堆场智慧管理平台开展情况进行分析与思考,总结出随着时代发展与 5G 网络技术的普及,推行 HSE 管理体系由传统的可视化监管模式向平台化、智能与自动化模式转变是企业创

新、长足发展的必然趋势，未来会在 HSE 管理中的应用越来越深入和广泛，也必迎合工业自动化和数字化转型的发展要求[6]。

Table 1. Suggestion form for functional modules of HSE management platform

表 1. HSE 管理平台功能模块建议表

目标	平台功能模块
高效合规执行	<p>基于《HSE 管理体系》要求的 10 大要素为建设依据，并全面覆盖国家安全生产标准化的评审标准，确保平台系统对关键流程进行严格执行和控制。</p> <p>建立数字化工作许可与安全表格。提高安全管理效率，节省管理现场活动、创建报告和分析数据的时间。</p> <p>采用数字化模式管理安全例会。通过定期召开数字化会议，如安全会议，周例会等，形成会议记录与报告，加强团队互动，提高会议效率。</p>
安全管理	<p>实施数字化检查。通过工人身份、设备设施的识别，查看其安全运行情况，尤其是掌握危险作业的实时进展，便于展开应急联动。</p> <p>报告事故与未遂事故。快速有效地收集情报，制定并监控整改和预防措施，并通过在平台输入相关信息，生成事故报告。</p>
全员参与	<p>建立平台责任人制度。平台建设应能涵盖管理者、安全监管员、安全经理及作业工人，并确保能够实时访问主要利益相关者的安全信息，各司其职。</p> <p>建立专业培训。提供相关安全课程培训，加强团队安全基础知识和应对高风险方案的掌握。</p>

同时，也要认识到，HSE 管理平台化建设是一个复杂的系统工程，需要前期大量的基础工作、数据库建设与系统建设。企业在建立 HSE 系统建设中应重点注意以下四点：一是要制定统一标准，提高系统兼容性；二是要准确定位系统容量，依据现有信息设备厂商提供的技术标准和功能进行最优开发；三是制订 HSE 关键指标，对风险进行充分辨识与量化评价，形成可经验化、流程化的数据支撑。四是做好人员管理，加强从业人员的利用管理与培训。

参考文献

- [1] 中国石油天然气集团公司安全环保部. HSE 风险管理理论与实践[M]. 北京: 石油工业出版社, 2013.
- [2] 王国巍. 石油企业多元化安全监督模式探索[J]. 安全, 2015(3): 56-58.
- [3] 张永林. 炼化企业安全管理新模式的分析探讨[J]. 炼油与化工, 2015, 26(5): 70-71.
- [4] 张伟, 周进生, 杨毅. 物联网技术在天然气产业链中的作用与发展趋势[J]. 中国矿业, 2013, 22(4): 94-97.
- [5] 徐峰, 王延春, 贺辉宗, 王云龙. 探讨国内大型石化企业 HSE 管理的有效实施[J]. 安全管理, 2016, 16(2): 55-56+60.
- [6] 杨蝉, 杨瑞霞. 基于大数据思维的危化品应急管理信息平台探究[J]. 山东化工, 2019, 48(13): 243-246.