

化工企业开发项目应用立体式安全管理发挥的经济实效

张 威（江苏国恒安全评价咨询服务有限公司，江苏 南京 210019）

摘 要：化工企业生产安全是保证企业自身发展的基础，尤其目前正值化工行业高质量升级优化与高水准安全管理阶段，化工企业在经营发展过程中应持续推进与完善安全管理相关工作。文章以此为出发点概述了立体式安全管理的内涵与特点，并在剖析化工企业应用立体式安全管理必要性的基础上，分别从项目概况、应用需求、具体实施、实际效果四个方面，对某化工企业实际项目中的应用情况进行了具体探讨。

关键词：化工企业；开发项目；立体式；安全管理；经济效益

化工企业属于高投入、高污染、高风险行业，在其经营管理过程中产品设计、原料采购、生产制造、仓储运输、市场营销、订单处理、售后服务诸环节，均不能排除发生风险事件的可能性。因而，在新时期中国式现代化改革期间，化工企业开发项目有必要结合高质量发展主题持续推进对安全管理模式的探究，进而在本质性安全管理体系下创建一些适配性较高的安全管理模式，为企业开发项目的安全生产经营保驾护航。

1 化工企业开发项目采取立体式安全管理的重要性

1.1 全面保障化工企业开发项目高质量安全管理

立体式管理属于现代化工企业管理范畴，将其融入到本质性安全管理体系可以辅助其构建一种多层次、全方位的立体式安全管理模式，实现对产品生产制造诸环节的人、机、材、技、法、环、钱、管等因素的有效控制^[1]。从以往经验看，化工企业应用立体式安全管理时主要按照“制度引领各项机制并运行运作的一体化”实践方式进行实施，涉及确立安全管理模式、设置安全管理办法、开展安全管理教育、落实安全管理责任、配置技术要素等。近几年，此类企业结合产业数字化、数字产业化升级优化要求，普遍在实施过程中结合高质量发展主题成功探索了技术赋能路径，并且形成了以技术要素为主导的资源配置方案，在深度的理论层面、广度的技术层面、精度的指标层面对该模式进行了有效深化，有利于提升其安全管理水平。

1.2 有效实现开发项目的标准化管理

目前，我国化工企业普遍建立了本质性安全管理体系，旨在斩断“事件→风险事件→安全事故”传导链条，使企业始终处于安全状态。然而，在新一轮产业升级优化期间，受到宏观政策、市场竞争与产业结构调整及微观业务拓展等综合因素影响，化工企业开

发项目的规模、产品类型、生产工艺、使用设备、职业环境等发生了较大变化，原来创建的本质性安全管理体系适用性相对弱化，需要通过建立立体式安全管理模式对其进行完善。

1.3 双重预防机制有效降低经营管理风险

化工企业自2016年实施双重预防机制至今，部分企业仍未完成本质性安全管理体系、双重预防机制方面的标准化建设，造成了本质性安全管理制度引领双重预防机制时执行效率大大折扣的问题^[3]。从原因方面看，主要是没有统一安全管理体系与双重预防体系标准，导致了二者在深度理论层面没有实现融合，加上技术层面缺乏配套安全评价技术及精细化指标，容易出现制度、机制不协调的问题，进而降低双重预防机制的应用效果。在当前阶段应用立体式安全管理模式，可以从该模式的基本特点出发充分发挥它在组织、流程、标准、技术等方面的优势，对其做出相应优化并扩大二者一体化应用后的协同效应。

2 立体式安全管理的特征

立体式安全管理不仅内涵丰富，而且主要特征十分鲜明，集中表现在制度性、技术性、人本性三大方面。分述如下：

2.1 以制度性为标准

立体式安全管理充分吸收了立体式管理中的组织与流程作业优势，形成了一种相对稳定的模式（关于范式、范型、模式可参看托马斯·塞缪尔·库恩的《科学革命的结构》第一章的详细论述），可以通过制度层面的组织管理形成标准化实施流程，确保其程序化操作。

2.2 以技术性为基础

自2018年全面实施“互联网+”改革之后，在本质性安全管理体系下应用立体式安全管理模式时，扩大了技术要素配置比例，借助传感器技术、无线射频

识别技术、红外影像技术、音视频监控技术、大数据技术、人工智能技术等,可以实现对风险与有害因素的全方位监测、预警、识别、分析、处理、反馈等^[2]。

2.3 以人本为中心

化工企业对立体式安全管理模式的实际应用改变了本质性安全管理体系中的部分机制,将其调整到了以人为中心的安全管理层次,能够围绕作为实践者的主体和作为对象的客体之间的相互作用,更为精准的进行操作。尤其是人力资源立体化管理,可满足其安全管理目标分解、组织结构变革、人才优化配置等需求。

3 化工企业开发项目立体式安全管理应用实例及良好效果

3.1 开发项目概况

以某化工企业开发项目为例,占地面积 20 万 m²,建筑面积 5.2 万 m²,位于 A 市新材料科技园的化工园区,主要建设项目包括:① 20 万 t/a 聚醚多元醇新材料项目(一期);② 10 万 t/a 农药助剂与表面活性剂研发生产装置项目(一期);③ 10 万 t/a 农药助剂与表面活性剂研发生产装置项目(二期)。

主要生产环氧丙烷、聚醚多元醇、农药助剂、表面活性剂等 300 多种产品,现有从业人员 349 人从事工作涉及聚氨酯用聚醚多元醇、农药助剂及油田、纺织、洗涤、化妆等领域用表面活性剂的生产和研究等。新时期为满足其规模化、多样化、高质量发展需求,增强了聚醚多元醇生产工艺、聚合物多元醇、农药助剂一期、农药助剂表面活性剂二期生产工艺及其他辅助工艺的优化,大幅度提高了自动化水平。

但是,在实际的全流程自动化控制改造后,原来的本质性安全管理体系、双重预防机制应用时的适配性相对弱化,并不能满足其实际需求。因而,需要进一步建立立体式安全管理模式对其进行优化与完善,确保其在安全可靠的的应用的前提下辅助企业提高全要素生产率并产出综合效益。

3.2 开发项目实际应用需求

工作人员首先结合该化工企业提供的资料与签订的合同及《全流程自动化控制改造验收核查报告》(以下简称“报告”),对其应用立体式安全管理模式需求进行分析。具体如下:①该化工企业的自动化控制情况表明,生产装置以 DCS 控制系统为主,采用自控方案。同时,其中投用的联锁控制,各生产工艺配置的安全仪表系统 SIS 复杂化程度较高;②上下游生产装置设施之间采用联合装置布置方案。例如,聚醚

(一)、聚醚(二)采用了同开同停的联合装置方案,表活农化装置与表活装置中间罐区、表活农化成品包装棚、表活烘房、农化烘房、物料罩棚选择了联合装置布置方案;③主要原料与辅料、中间品与成品、运输与储存,专业化程度较高,具体到产品系列、类别、名称、危险品序号、年产品、最大储量、储存地点、物态、包括及储存方式、火灾危险性分类、运输方式、停用与变更信息各个方面。

经过对其进行初步核查后发现五项问题,具体如下:① DCS 系统运行以来(超过 10 年),没有进行系统维修检测,未见 DCS 的点检报告;②装置区聚醚装置聚醚当日罐未见液位与进料联锁;③苯乙烯储罐低液位报警功能未投用;④苯酚储罐未设置低低液位联锁切断功能;⑤气源总管未设置在线露点仪。

3.3 建立基于大数据的立体式安全管理模式

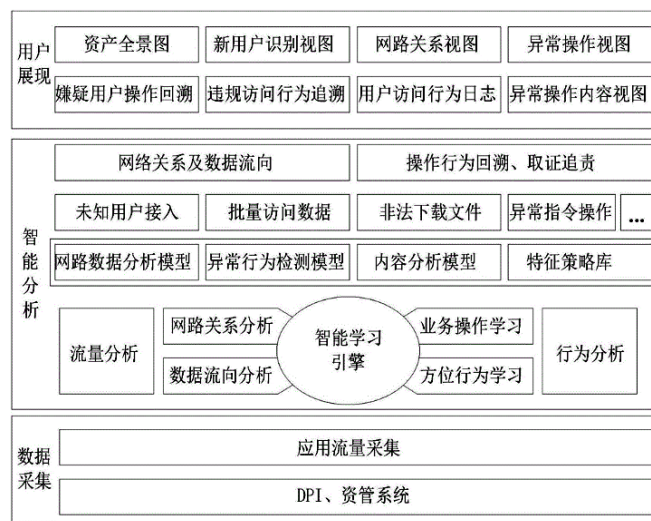


图 1 基于大数据的立体式安全管理平台系统框架图

首先,工作人员结合项目概况、应用需求,遵循原来本质性安全管理体系中应用了“大平台+小系统”的基本框架,提出一种基于大数据的立体式安全管理模式(图 1),系统架构主要由数据采集、智能分析、用户展现三大部分构成。其中,第一部分利用 DPI、资管系统可完成对终端的监测并完成其流量信息的采集。第二部分主要通过智能学习引擎进行数据管理。第三部分则智能分析后生成的报表展示到智能大屏中,为参与化工企业立体式安全管理模式的主体提供数据支持。其次,在基于大数据的立体式安全管理模式下,工作人员在制度引领各项机制的基本操作方式下设置配套内容并使其获得有效落实。

3.4 实践具体实施细则

首先,按照基于大数据的立体式安全管理模式配

置硬件资源与软件资源。①在该企业设备运行环境中,配置温湿度传感器、气体浓度监测仪、工业摄像头、红外影像仪、振动检测器、报警装置等;②根据化工园区提供的通信条件,配置光纤有线通信与 WiFi 无线通信,并在 TCP/IP 网络通信协议下结合 LTE 小基站配置无线接收装置^[4];③安装 DPI、资管系统对生产设备、生产环境、职业环境中的各类要素的应用流量(即多元异构数据)进行同步采集。然后,经通信网络将采集数据传送到智能分析层,通过其中的智能学习引擎技术完成流量分析、行为分析并进行分类存储。各模型提取相关数据并进行各项数据的全面分析并以报表形式发送给用户展现层。

其次,工作人员从《国家安全生产监督管理总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》中的标准化建设要求出发,应用三栏形式的“列表法”(一栏为“本质性安全管理标准”、二栏为“双重预防机制标准”、三栏为“两个标准的异同比较”)对应急[2021]83号文件和GB/T33000-2016第4.2条内容进行梳理与分析,找出两类标准异同后先编制临时统一执行标准,再通过资料汇编方式建设完整的立体安全管理与双重预防机制的统一标准。然后,组建立体安全管理专项小组,分解任务并落实。

第一,在本质性安全管理体系下设置规范制度条例,包括管理制度、监督制度、责任制度。然后,在制度引领下设置权责机制、激励机制,确保各平台管理岗位、现场管理岗位职责与责任相一致。第二,结合“报告”编制针对全流程自动化控制的立体化安全管理要素清单,并针对各要素一一检查其安全评价指标,然后建立完整的安全评价指标体系,确保工作人员能够在大数据分析基础上,进一步利用安全评价技术完成危险与有害因素的辨析,并针对生产活动、操作行为、设备设施、工艺介质、场所能量五个方面^[5],配套应用工作危害分析、危险与可操作性分析、故障类型与影响分析、危险与可操作性分析、能量源分析五种安全评价技术。尤其要强化化工过程安全管理,通过对安全生产信息的持续监控,强化风险辨识和控制,规范管理,保证装置安全运行,保持设备设施完好性,保障作业安全并持续改进。第三,应通过定期开展自查,进一步巩固全流程自动化控制改造成效,强化安全仪表系统风险管控,保障设备设施安全可靠运行。其过程管理应包括如下内容:①收集和利用化工过程安全生产信息;②进行风险辨识和控制;③不断完善并严格执行操作规程、借助规范管理确保装置

安全运行;④开展安全教育和操作技能培训,重点放在知识结构优化培训、专业操作技能拓展、职业素养提升上;⑤严格新装置试车和试生产的安全管理;⑥保持设备设施完好性与作业安全管理及承包商安全管理;⑦加强变更管理、应急管理、事故和事件管理,进而推动化工过程安全管理的持续改进等。

4 化工企业开发项目应用立体式安全管理取得的经济实效

该化工企业结合上述问题与“报告”中提供的建议与改进措施,对其进行了整改达到了全流程自动化控制改造验收要求。在实际运营中,所构建和完善的立体式安全管理模式为开发项目运作保驾护航。总而言之,立体式安全管理内涵丰富、特征鲜明,化工企业在新经济发展时期中国式现代化改革过程中应用此方式是十分必要的,也具有的现实意义。化工企业开发项目在应用立体式安全管理之前,尽可能先通过对法律、法规及相关文献资料的深入解析构建一个完整的管理体系,促成全员完成管理结构优化,为其实践奠定必要条件,达到实际应用效果。然后在该模式应用过程中遵循各项基本原则标准,采用“具体需求,具体满足”的方法设计适配性较高的技术路线,进而通过方案设计、资源配置、具体实施、有效检验、科学运用、持续优化等方式,对于企业经济、环境、技术、效率和管理等方面发挥出积极的实效,优化了管理流程,提高了开发项目安全管理效能,为化工企业开发项目的高质量生产与高水准运营提供安全保障,为保障和促进企业取得良好的管理效益、经济效益、社会效益奠定了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 孙福栋,马志勇.立足“立体式”视角探索化工安全管理的措施分析[J].警戒线,2020,13(20):15-16.
- [2] 陈丽.双重预防机制下的化工安全管理模式创新研究[J].化工设计通讯,2023,49(05):122-124.
- [3] 盛路路.基于中国化工企业现状的安全管理咨询模式[J].劳动保护,2023,07(03):105-107.
- [4] 周希.化工企业本质安全管理模式研究[J].化工管理,2022,19(07):92-95.
- [5] 胡强.基于杜邦安全管理模型对化工企业安全管理的优化[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(08).

作者简介:

张威(1985-),男,汉族,江苏徐州人,本科,中级工程师,目前从事化工企业安全检查、安全生产标准化咨询和评审、其他安全生产方面的咨询服务。